© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Direktor des Instituts für Tierzucht und Molkereiwesen an der Universität Halle a. S. in Nr. 5 der „Zeitschrift für Schweinezucht" (1927): „Der Gesundheitszustand sämtlicher Tiere war ganz ausgezeichnet, aber trotzdem übertrafen die Ha-Bu-Schweine die Tiere der Vergleichsgruppe ganz erheblich im Aussehen, was Haut und Haar anbelangt."

Über die erfolgreiche Bekämpfung des „Weißdurchfalls der Kücken" äußert sich Herr Landwirtschaftsrat STOLL, Direktor des Staatsgutes Farmsen bei Hamburg: „Zu erwähnen sei noch, daß neuerdings „Halbfeste Buttermilch" sehr gern genommen wird. Diese ist besonders für das Verdauungssystem der Kücken sowie auch der Hühner von großem Werte, die z. B. bei Verfütterung von Halbfester Buttermilch von dem gefährlichen weißen Durchfall verschont bleiben."

3.) Nematoden in Säugetieren.

Von C. SPREHN, Leipzig.

A. Einleitung.

Bevor ich mich dem eigentlichen Thema zuwende und die in Säugetieren schmarotzenden Nematoden nach den Organen, in denen sie vorkommen, aufführe, sollen einige Zahlen vorausgeschickt werden.

Von den über 1500 in Wirbeltieren schmarotzenden Nematodenarten sind über 600 Arten aus Säugetieren bekannt.

Von diesen sind wiederum über 500 Arten Parasiten des Darmkanals der Säugetiere, ca. 20 Arten leben in der Haut, im Bindegewebe, in den Lymphdrüsen, Lymphgefäßen usw., 30 Arten leben in serösen Höhlen, 7 Arten im Auge, ca. 30 im Respirationsapparat, 14 im Zirkulationsapparat und nur 3 in dem Urogenitalapparat.

In den folgenden Aufstellungen sollen im allgemeinen nur die geschlechtsreif in den betreffenden Organsystemen schmarotzenden Nematoden berücksichtigt werden, nicht die sie zufällig passierenden Larvenformen.

Vorweg möchte ich eine kurze Übersicht über das System der Säugetier-Nematoden schicken, um die folgenden Ausführungen leichter verständlich zu machen. Die Klasse *Nematoda* gehört mit den *Acanthocephala* zum Stamm der *Nemathelminthes*. Sie zerfällt ihrerseits wieder in die Ordnungen *Gordiacea* und *Eunematoda*. Nur diese letzte stellt Parasiten der Wirbeltiere.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Die Ordnung Eunematoda teile ich folgendermaßen ein:

Sektionen	Untersektionen	Familien
Ascarida	**Ascaroidea**	*Ascaridae*
		Anisakidae
	Oxyuroidea	*Oxyuridae*
		Heterakidae
		Subuluridae
		Kathlaniidae
		Cruziidae
		Atractidae
	(Rhabditidoidea)	— *Rhabditididae*
Strongylida	**Strongyloidea**	*Strongylidae*
		Ancylostomidae
		Diaphanocephalidae
		Syngamidae
	Trichostrongyloidea	*Trichostrongylidae*
		Metastrongylidae
		Pseudaliidae
Dioctophymida	— **(Dioctophymoidea)**	— *Dioctophymidae*
Filarida	**Filaroidea**	*Filaridae*
		Dracunculidae
	Spiruroidea	*Spiruridae*
		Thelaziidae
		Acuaridae
		Gnathostomidae
		Rictularidae
		Seuratidae
		Physalopteridae
		Tetrameridae
		Ancyracanthidae
		Hedruridae
		Camallanidae
		Cucullanidae
Trichinellida	— **(Trichinelloidea)**	*Trichinellidae*
		Trichuridae
		Trichosomoididae

Nur von den unterstrichenen Familien kommen Vertreter in Säugetieren vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

B. Verdauungsorgane.

Weitaus die Mehrzahl aller parasitischen Nematoden findet sich im Verdauungskanal. In der Regel hat jeder Abschnitt seine ihm eigentümlichen Arten, wenn auch eine nicht geringe Anzahl von Nematoden gleichzeitig in mehreren oder allen Darmabschnitten gefunden werden kann.

Mund und Rachenhöhle der Säugetiere sind im allgemeinen frei von Nematoden.

Im Oesophagus findet man aber schon eine wohlcharakterisierte Nematodenfauna, die durchweg von Vertretern der Sektion *Filarida* gestellt wird.

Im Magen herrschen ebenfalls *Filarida (Spiruridae)* und *Strongilida (Trichostrongylidae)* vor.

Im Dünndarm finden sich hauptsächlich Vertreter der *Strongylida* und zwar besonders der *Ascaridae, Ancylostomidae* und *Trichostrongylidae.*

Das Caecum hat seine eigentümliche Nematodenfauna durch seine Besiedelung mit den zu den *Trichinellida* gehörigen *Trichuridae* und mit den zu den *Ascarida* zu rechnenden *Oxyuridae.*

Im übrigen Dickdarm schmarotzen in der Hauptsache Vertreter der Sektion *Strongylida.*

Von den ***Ascarida*** finden sich bei der Subsektion ***Ascaroidea*** die zur Familie *Ascaridae* gehörigen, unter dem Namen Spulwurm bekannten Formen im Dünndarm der Säugetiere und des Menschen schmarotzend vor. Hierher gehören *Ascaris lumbricoides* aus dem Menschen, verschiedenen Affen, *Sus crofa, Bos taurus, Ovis aries, Capreolus capreolus.* Man hatte früher alle in den eben aufgeführten Wirten vorkommenden Formen als besondere Arten behandelt und erst neuere und neueste Untersuchungdn haben gezeigt, daß alle diese Formen morphologisch identisch sind. Die aufgeführten Wiederkäuer sind offenbar nur mehr oder weniger Zufallswirte des Wurmes, worauf auch der Umstand hinweist, daß er in diesen Tieren i. d. R. nicht geschlechtsreif wird. Ob es sich bei den Ascariden von Mensch und Schwein, die morphologisch bis auf geringe Größenunterschiede völlig übereinstimmen, vielleicht um biologische Variationen handelt, ist noch nicht endgültig geklärt. Fütterungsversuche mit Eiern des menschlichen Spulwurmes beim Schwein und umgekehrt haben bisher keine einwandfreien Resultate ergeben. Man muß sich hierbei aber vor Augen halten, welche Hindernisse derartigen Versuchen entgegenstehen und alle möglichen Fehlerquellen bei ihrer Ausführung ausschalten. Tatsache ist jeden-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

falls, daß auch Fütterungsversuche mit Ascarideneiern aus demselben Wirt durchaus nicht immer ein positives Resultat liefern. Individuelle Disposition, Alter der Versuchstiere, schon einmal früher etwa stattgehabte Invasionen mit dem Wurm und viele andere Punkte müssen hier beachtet werden.

Zu demselben Genus gehörig sind noch bekannt: *A. columnaris* aus *Mephitis chinga; A. dasypodina* aus einer *Mephitis*art und *A. phacochoeri* aus *Phacochoerus africanus.* Weitere *Ascaridae* sind: *Toxocara canis* aus *Canis familiaris, T. crenulata* aus *Felis onca, T. lonchoptera* aus *Elephas indicus, T. masculior* aus *Fennecus zerda, T. melis* aus *Meles meles, T. cati* aus *Felis domestica, T. vulpis* aus *Vulpes vulpes.* Diese letzte Art ist vielleicht mit *T. canis* identisch. Ferner *Toxascaris leonina* aus Carnivoren (auch Hund und Katze), *T. transfuga* aus *Ursus, Lagochilascaris minor* und *major,* dieser letzte aus *Felis leo,* der erste aus einem subcutanen Abscess des Menschen und offenbar auch ein normaler Parasit der großen afrikanischen Carnivoren. Endlich noch *Parascaris equorum* aus Equiden und wahrscheinlich mit diesem identisch *P. zebrae* aus dem Zebra.

Die Entwicklung der Ascariden und zwar besonders der *Ascarinae* ist erst in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Stewart, Fülleborn, Yoshida, Ransom und anderen geklärt worden. Die Infektion der neuen Wirte erfolgt bekanntlich bei diesen Formen durch embryonierte Eier. Diese werden ungefurcht abgelegt und bilden in ihrem Innern in etwa 2—3 Wochen die invasionsfähige Larve aus, die aber nicht ausschlüpft und mit der Eihülle in einen neuen Wirt gelangen muß. Im Darmkanal schlüpfen dann die jungen Larven aus, dringen in die Darmmucosa ein, gelangen in ein Blutgefäß, werden mit dem Blutkreislauf über die Leber in die Lunge transportiert, wo sie in den Capillaren stecken bleiben. Hier bohren sie sich aus dem Blutgefäßsystem aus und gelangen in die Lungenalveolen, in denen sie eine gewisse Entwicklung (mit Häutung) durchmachen. Schließlich werden sie durch das Flimmerepithel der Bronchien und der Trachea in den Schlund transportiert und gelangen nun durch Abschlucken abermals in den Darmkanal, in dem sie sich jetzt zu geschlechtsreifen Würmern weiter entwickeln.

Ähnlich ist die Entwicklung der *Ascaridiinae.* Es handelt sich also immer um eine direkte Entwicklung ohne Zwischenwirt. Anders verhalten sich die Vertreter der Familie *Anisacidae.* Diese Parasiten, die bei Vögeln, Fischen und Meeressäugetieren vorkommen, brauchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

wohl ausnahmslos einen Zwischenwirt, in dem die Jugendform in encystiertem Zustand bis zum Transport in den Endwirt ausharrt. Bei diesen Formen wird der kompliziertere Entwicklungsgang offenbar gewählt, um die Erhaltung der Art besser zu gewährleisten; er hängt mit dem Leben der Wirtstiere im bezw. auf dem Wasser zusammen. Trotzdem ich die Meeressäugetiere nicht in den Kreis dieser Betrachtungen mit einbezogen habe, sollen diese Formen ausnahmsweise kurz erwähnt werden. Als Zwischenwirt dient i. d. R. ein Fisch.

Hierher gehören das Genus *Anisakis* mit *A. dussumierii* aus Delphinen; *A. diomedeae*, *A. insignis*, *A. patagonica*, *A. physetheris*, *A. rosmari*, *A. similis*, *A. simplex* und *A. typica* alle aus See-Säugetieren; ferner das Genus *Dujardinia* mit *D. halicoris* aus *Halicore dugong*; das Genus *Porrocaecum* mit *P. americanum* aus *Scalops aquaticus*, *P. decipiens* aus Seehunden (die Larvenformen dieses Wurmes sind wahrscheinlich *Ascaris capsularia*); das Genus *Contracaecum* mit *C. falcigerum*, *C. lobulatum*, *C. osculatum*, *C. radiatum*, *C. rectangulum* aus Seehunden; das Genus *Cloeoascaris* mit *C. spinicollis* aus *Lutra sp.* und *Atilax sp.*; das Genus *Crossophorus* mit *C. collaris* und *C. tentaculatus* aus *Hyrax;* das Genus *Heterocheilus* mit *H. tunicatus* aus Sirenen.

In der Subsectio **Oxyuroidea** der **Ascarida** finden wir die zahlreichen Dickdarmparasiten der Säugetiere, die als Oxyuren bekannt sind, sowie die Heterakiden und einige diesen nahe verwandte Formen. Zur Familie *Oxyuridae*, Subfamilie *Oxyurinae* und Genus *Oxyuris* gehören: *Oxyuris equi* u. *O. poculum* aus Equiden, *O. tenuicauda* aus dem Zebra und eine wenig bekannte Art *O. triradiata* aus *Callospermophilus lateralis* u. a. Zur selben Familie ist aus dem Genus *Skrjabinema* [1]) die Art *Skrjabinema ovis* aus *Ovis aries*, aus dem Genus *Passalurus* die Art *Passalurus ambiguus* aus Hasen und Kaninchen zu rechnen, ferner *Enterobius vermicularis*, der menschliche Oxyuris, *Aspiculurus tetraptera* aus dem Enddarm von Mäusen und anderen Nagern [2]) *Dermatoxys veli-*

---

[1]) s. WERECHTSCHAGIN, M. N. (1927).

[2]) Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf einen Oxyurenfund in einer Ziege aufmerksam machen. Ich fand den Parasiten (18 Exemplare, davon 4 ♂♂) im Dickdarm. Er wies große Ähnlichkeit mit *Aspiculuris tetraptera* aus dem Enddarm von *Mus musculus* auf. Der ganze Wurm ist aber etwas plumper. Der Hauptunterschied liegt in der verschiedenen Ausbildung der Cervicalflügel. Diese sind bei *Aspiculuris tetraptera* sehr zart und reichen fast bis zum Ende des Bulbus, bei dem Ziegenparasiten sind sie etwas dichter und enden bei allen Exem-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

gera, D. getula (?), D. polyoon aus Nagetieren; *Protozoophaga obesa* aus *Hydrochoerus capybara; Syphacia obvelata* aus dem Blinddarm von Mäusen, anderen Nagern und des Menschen; *S. bonnei, S. pallaryi, S. stossichi* aus Nagetieren; *Wellcomia mitschelli, W. decorata, W. evoluta. W. hilgerti, W. samboni* ebenfalls aus Nagern und *Trypanoxyuris trypanuris* aus Affen. Ungenau bekannt aber wahrscheinlich zur Familie *Oxyuridae* gehörig sind *Dermatopallarya baylisi* aus *Spermophilopsis leptodactylus* und *Odontogeton phacochoeri* aus *Phacochoerus aethiopicus.*

Zur Unterfamilie *Cosmocercinae* der Familie *Oxyuridae* gehört die in Equiden vorkommende Art *Probstmayria vivipara* neben einer Reihe von Arten, die in Kaltblütlern schmarotzen.

Die zweite Familie *Heterakidae* der **Oxyuroidea** stellt die vor allem bei Vögeln vorkommenden unter dem Namen Heterakiden bekannten Arten. Von Säugetierparasiten sind hier zu nennen aus dem Genus *Heterakis: H. dahomensis* aus *Cricetomys gambianus, H. paradoxa* aus *Didelphis dorsigera* und *H. spumosa* aus *Mus decumanus.*

Zu derselben Familie gehört das Genus *Aspidodera,* das Parasiten südamerikanischer Marsupialier und Edentaten stellt, so *Aspidodera scoleciformis* aus *Dasypus* u. a., *A. binansata* aus *Dasypus villosus, A. fasciata* aus *Dasypus novemcinctus* u. a., *A. raillietti* aus *Didelphys nudicaudata.* Das Genus *Paraspidodera* umfaßt die Spezies *Paraspidodera uncinata* aus *Cavia aperea* und anderen amerikanischen Nagern.

Zu den **Oxyuroidea** gehört ferner die Familie *Subuluridae,* die ebenfalls Säugetier- und Vogelparasiten stellt. Zum Genus *Subulura* gehören: *S. andersoni* aus einer indischen *Sciurus*art, *S. distans* aus *Simia sabaea* und anderen Affen, *S. otolicni* aus *Galago, S. pigmentata* aus einer *Sciurus*art, *S. sarasinorum* aus *Loris gracilis, S. schebeni* aus *Cynictis, S. uncinata* aus *Cavia aperea.* Aus dem Genus *Numidica* schmarotzt *Numidica numidica* im algerischen Fuchs, aus dem Genus *Oxynema O. crassispiculum* in *Megalotis cerdo* (Ägypten) und *O. boueto* in *Xerus erythropus.* Zu derselben Familie gehören auch noch *Heteroxynema cuculatum* aus *Eutamias amoenus operarius, Maupasina weissi* aus *Elephantulus deserti* und *Haplodontophorus flagellum* aus dem Klippschliefer.

---

plaren kurz vor dem Bulbus oder doch am Übergang vom Oesophagus zum Bulbus. Ehe diesem Parasiten ein besonderer Name beigelegt wird, halte ich es für angebracht, zu versuchen, eine Klärung herbeizuführen, ob nicht die Ziege als gelegentliches Wirtstier der Mäuseparasiten in Betracht kommt. Meine diesbezüglichen Versuche sind z. Zt. noch nicht abgeschlossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Hierher gehört ferner die Familie *Cruziidae*, die in dem zum Genus *Cruzia* gehörigen Würmern *C. tentaculata* Parasiten der Marsupialier stellt; ferner die Familie *Atractidae* mit den zum Genus *Leiperenia* gehörigen *Leiperenia leiperi* aus dem afrikanischen Elefant und *L. galebi* aus dem indischen Elefant und dem Genus *Crossocephalus* mit *C. viviparus* aus dem Zebra, *C. brevicaudatus* aus *Rhinoceros indicus* und *C. longicaudatus* aus *Rhinocerus sumatrensis*. Endlich bleibt aus dem Genus *Cobboldina* noch *C. vivipara* aus dem Nilpferd zu erwähnen.

Alle diese Vertreter der **Oxyuroidea** sind Dickdarmbewohner und bevorzugen meist den Blinddarm. Ihre Entwicklung ist soweit bekannt durchweg direkt, ohne einen Zwischenwirt oder Hilfswirt. Der Embryo schlüpft erst im Darmkanal des neuen Wirtes aus und hält sich während eines großen Teiles seiner Entwicklung in der Darmmucosa auf. Dies konnte ich jedenfalls bei den von mir daraufhin geprüften Arten (Oxyuren und Heterakiden der Laboratoriumstiere und des Hausgeflügels) stets im Experiment nachweisen.

Die Hartnäckigkeit des als Oxyuriasis bekannten menschlichen Leidens hat es mit sich gebracht, daß über die Entwicklungsgeschichte gerade dieses Parasiten viele Theorien aufgestellt sind, ohne daß es bisher gelungen ist, eine Klärung auf einwandfreier experimenteller Grundlage zu erbringen. Sicher ist, daß die Weibchen dieser Formen, wenn sie mit reifen Eiern angefüllt sind, ihren normalen Aufenthaltsort im Dickdarm verlassen und nach dem Anus wandern, um hier ihre Eier abzulegen. Der Umstand, daß eine derartige „Wanderung" eintritt, läßt sich leicht mechanisch erklären. Diese Formen sind für gewöhnlich recht lebhaft und haben, um sich an der Schleimhaut festhalten zu können, ein mit kissenartigen Cuticularbildungen versehenes Vorderende, daß eine saugnapfähnliche Wirkung entfalten kann. Mit der fortschreitenden Eiproduktion und dem Heranreifen der Eier dehnt sich auch der Uterus der Parasiten immer weiter im Körper aus und macht diesen immer praller, wodurch die Bewegungsfähigkeit immer mehr eingeschränkt wird. Schließlich dringen Uterusschlingen bis in den Kopfteil des Wurmes zu Seiten des Oesophagus vor und setzen hier rein mechanisch die Muskulatur des Haftapparates außer Funktion. Der Parasit kann sich nun nicht mehr an der Schleimhaut des Darmes festhalten und wird, da er auch in seiner Bewegungsfähigkeit stark beeinträchtigt ist, mit dem Faeces zum Mastdarm transportiert. Von hier gelangt er entweder mit dem Stuhl nach außen oder aber er verläßt aktiv wandernd besonders nachts den Anus und legt in der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Umgebung oder in der Analspalte seine Eier ab, worauf er in der Regel zugrunde geht.

Die Eier können an diesem Ort, da sie die für ihre Weiterentwicklung obtimal günstige Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse vorfinden, den Embryo in wenigen Stunden bis zum invasionsfähigen Stadium entwickeln. Von hier können sie naturgemäß sehr leicht wieder in den Mund und damit in dem Darm ihres Wirts gebracht werden und ihre Weiterentwicklung vollenden. Eine wie große Rolle diese Selbstinfektion bei Oxyurenträgern spielt, erhellt aus der Tatsache, daß bei derartigen Personen, besonders Kindern, unter den Nägeln bezw. in dem Nagelpfalz Oxyureneierfunde die Norm sind. Begünstigt wird diese Form der Selbstinfektion noch durch den Umstand, daß die in der Analgegend herumkriechenden weiblichen Würmer einen sehr unangenehmen, manchmal kaum erträglichen Juckreiz ausüben, auf den die betreffenden Personen naturgemäß durch Kratzen bezw. Scheuern mit den Fingern reagieren. Selbstverständlich können auch Eier leicht in die Nasenhöhle eingebracht werden und es hat den Anschein als ob auch hier wenigstens in den oberen Schleimhautpartien eine Weiterentwicklung vor sich gehen kann. Da die invasionsfähigen Oxyureneier recht widerstandsfähig gegen Trockenheit sind, kann leicht durch die mit ihnen beschmutzten Finger eine Übertragung auf neue Wirte stattfinden. Daneben geht die Infektion durch Nahrungsmittel, vor allem ungeschälte Früchte und roh verzehrtem Gemüse usw., die mit Oxyureneiern behaftet sind.

Von der dritten Untersektion ***Rhabditidoidea*** der Ascarida stellen nur folgende zur Familie *Rhabditidoidae* gehörige Arten des Genus *Strongyloides* Säugetierdarmparasiten: *Strongyloides stercoralis* aus dem Menschen, aus *Canis familiaris* und *Nasua nasua*; *Str. papillosus* aus Hase, Kaninchen, Schaf, Ziege, Antilopenarten, Rind, Schwein usw.; *Str. vituli* aus *Bos taurus; Str. westeri* aus *Equus caballus.*

Diese bei den verschiedensten Wirtstieren vorkommenden Formen sind zum großen Teil so wenig bekannt, daß ihre systematische Abgrenzung noch auf große Schwierigkeiten stößt. Mit CHANDLER (1925) unterscheidet man wohl im großen und ganzen am besten zwei Arten oder besser Gruppen — *papillosus* und *stercoralis* — und betrachtet die anderen Formen vielleicht mit Ausnahme der von IHLE (1917) bezw. BRUMPT (1921) beschriebenen beiden Arten *vituli* bezw. *westeri* als Varietäten oder Unterarten jener beiden.

Die Entwicklungsgeschichte gerade dieser kleinen Gruppe ist be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

sonders interessant, da sie gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen freilebenden und parasitischen Nematoden repräsentiert. Im Darm der Wirbeltiere finden wir nur Formen von weiblichem Habitus, die als hermaphroditische Generation oder als parthenogenetisch sich vermehrende Weibchen aufzufassen sind. Sie legen ihre Eier in die Darmmukosa ab, in die sie sich einbohren (besonders gern ins Epithel der Lieberkühnschen Drüsen), wo sie sich weiter entwickeln. Die Larven wandern dann ins Darmlumen, von wo sie mit den Faeces nach außen gelangen. Hier entwickeln sie sich bei genügender Feuchtigkeit und Wärme schnell weiter. Die junge „rhabditiforme" Larve, d. h. eine Larve mit einem rhabditisförmigen Oesophagus, also mit zwei oesophagealen Anschwellungen (Bulbus und praebulbäre Schwellung), wandelt sich nun in eine völlig anders organisierte Generation als das Muttertier um, nämlich in männliche und weibliche Individuen, die nicht parasitisch leben, sondern im Freien die Geschlechtsreife erlangen. Auch aus den Eiern der Weibchen der freilebenden Generation entwickeln sich rhabditiforme Larven, die sich aber jetzt nicht zu geschlechtsreifen Tieren direkt weiter entwickeln. Aus ihnen entstehen unter Häutungen „filariforme" Larven, d. h. Larven mit einfachem Oesophagus ohne Anschwellungen. Diese können sich im Freien nicht weiter entwickeln, sondern müssen in einen neuen Wirt gelangen, um sich in diesem wiederum zu der parasitisch lebenden Generation parthenogenetischer Weibchen weiter zu entwickeln. Das Eindringen der invasionsfähigen Larven in den Wirt findet ja bekanntlich bei diesen Formen ebenso wie bei *Ancylostoma*-Arten dadurch statt, daß die Larven sich aktiv durch die Haut einbohren. Sie gelangen dabei in Lymph- und Blutgefäße und werden mit dem Blutkreislauf in die Lungen verschleppt. Von hier wird derselbe Weg eingeschlagen, der schon bei der Besprechung der Entwicklung der Ascariden geschildert worden ist.

Da die freilebende Generation zu ihrer Entwicklung neben der notwendigen Feuchtigkeit eine verhältnismäßig hohe Temperatur (mindestens 25° C) braucht, hat dieser Wurm sein Hauptverbreitungsgebiet in tropischen und subtropischen Zonen. In unserem gemäßigten Klima ist sein Vorkommen beim Menschen in der Regel genau wie das von *Ancylostoma duodenale* auf Bergleute, Tunnel- und Ziegeleiarbeiter beschränkt, da in diesen Betrieben die notwendigen günstigen Bedingungen vorhanden sind. Auch bei Tieren wird er in der Regel nur dort vorkommen, wo ähnliche Verhältnisse vorliegen (warme Ställe usw.). Der oben geschilderte Entwicklungsgang soll übrigens nur für *Strongy-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

loides tropischer Herkunft zutreffen, bei den europäischen Formen soll nach BRAUN u. a. die freilebende Zwischengeneration ausfallen und sich die rhabditisförmige Larve aus dem Ei der parasitischen Generation direkt, ohne die Geschlechtsreife erlangt zu haben, in filariforme Larven umwandeln.

Wir kommen zu der sehr artenreichen Sektion **Strongylida**, die auch in unseren gemäßigten Zonen sehr häufig Parasiten der Säugetiere stellt.

Zu der Subsectio **Strongyloidea** gehört zunächst die Familie *Strongylidae*. In der Unterfamilie *Strongylinae* sind zu nennen: Das Genus *Strongylus* mit den Dickdarmparasiten der Equiden *Strongylus equinus*, *S. asinus*, *S. edentatus*, *S. vulgaris*. Ferner das Genus *Decrusia* mit *D. additicta* aus dem indischen Elefanten; das Genus *Equinurbia* mit *E. sipunculiformis* und das Genus *Choniangium* mit *Ch. epistomum* ebenfalls aus Elefanten. Weiterhin gehört hierher das Genus *Ransomus* mit *R. rodentorum* aus einem Nagetier, das Genus *Oesophagodontus* mit *O. robustus* aus Equiden, das Genus *Triodontophorus* mit *T. serratus*, *T. brevicauda*, *T. minor*, *T. tenuicollis* aus Equiden, das Genus *Craterostomum* mit *C. acuticaudatum* und *C. mucronatum* aus Equiden und endlich das Genus *Castorstrongylus* mit *C. castoris* aus *Castor canadensis*.

Zur Subfamilie *Trichoneminae* gehört das Genus *Trichonema* mit den im Dickdarm der Equiden vorkommenden Formen: *T. aegyptiacum*, *T. adersi*, *T. alveatum*, *T. asymmetricum*, *T. auriculatum*, *T. barbatum*, *T. bicoronatum*, *T. bidentatum*, *T. brevicapsulatum*, *T. calicatum*. *T. catinatum*, *T. catinatum* var. *litoraurea* und var. *pseudocatinata*, *T. coronatum*, *T. elongatum*. *T. elongatum* var. *kotláni*, *T. euproctum*, *T. goldi*, *T. hybridum*, *T. insigne*, *T. labiatum*, *T. labiatum* var. *digitata*, *T. labratum*, *T. leptostomum*, *T. longibursatum*, *T. mettami*, *T. minutum*, *T. montgomeryi*, *T. nassatum*, *T. nassatum* var. *parva*, *T. ornatum*, *T. pateratum*, *T. poculatum*. *T. prionodes*, *T. radiatum*, *T. sagittatum*, *T. triramosum* und *T. ultrajectum*. Ferner das Genus *Poteriostomum* mit *P. imparidentatum*, *P. ratzii* und *P. ratzii* var. *nana* ebenfalls aus Equiden. Das Genus *Gyalocephalus* mit *G. capitatus* und *G. equi* aus Equiden. Das Genus *Trachypharynx*, das noch wenig bekannt ist mit *T. nigeriae* aus einem westafrikanischen Nager. Das Genus *Cylindropharynx*, dessen Arten nur beim Zebra gefunden sind: *C. brevicauda*, *C. intermedia*, *C. longicauda*, *C. ornata*, *C. rhodesiensis*. Das Genus *Pharyngostrongylus* mit *P. macropodis*, *Labiostrongylus* mit *L. labiostrongylus*, *Spirostrongylus* mit *S. spirostrongylus* aus einem Känguruh. Das Genus *Kilulumа* mit *K. stylosa*, *K. africana*, *K.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

macdonaldi, *K. magna*, *K. pachyderma*, *K. rhinocerotis*, *K. solitaria*, *K. goodeyi*, *K. brevicauda*, *K. brevivaginata*, *K. cylindrica* alle aus dem *Rhinoceros bicornis*. Von diesen Formen ist nur *K. magna* erheblich von den übrigen verschieden. Das Genus *Quilonia* mit *Q. renniei*, und *Q. travancra* aus dem indischen Elefanten, *Q. africana*, *Q. apiensis*, *Q. brevicauda*, *Q. aethiopica*, *Q. parva*, *Q. rhinocerotis* und *Q. uganda* aus dem afrikanischen Elefanten bezw. aus *Rhinoceros africanus* (= *bicornis*). Das Genus *Paraquilonia* mit *P. brumpti* aus *Rhinocerus bicornis*. Das Genus *Macropostrongylus* mit *M. macropostrongylus* und *M. australis* aus einem Känguruh. Das Genus *Theileriana* mit *T. brachylaima* aus Nagetieren. Das Genus *Murshidia* mit *M. murshida*, *M. falcifera*, *M. indica*, *M. lanei*, *M. neveu-lemairei* aus dem indischen Elefanten, *M. africana*, *M. anisa*, *M. aziza*, *M. hadia*, *M. linstoni*, *M. memphisia* aus dem afrikanischen Elefanten, *M. bizasi*, *M. didieri*, *M. omoensis*, *M. raillieti*, *M. rhinocerotis*, *M. zeltneri* aus dem afrikanischen Rhinoceros und *M. hamata* aus *Phacochoerus aethiopicus*. Das Genus *Buissonia* mit *B. rhinocerotis*, *B. africana* und *B. longibursa* aus dem afrikanischen Rhinozeros. Endlich das Genus *Bourgelatia* mit *B. diducta* aus dem Schwein. Das Genus *Amira* mit *A. pileata* aus dem indischen Elefanten, *A. rhinocerotis* aus dem Rhinoceros und *A. sameera* aus dem afrikanischen Elefanten.

Zur Subfamilie *Oesophagostominae* gehören das Genus *Oesophagostomum* mit *O. dentatum* aus dem Schwein, *O. aculeatum* aus *Macacus*, *O. apiostomum* aus Mensch und Affen, *O. asperum* aus der Ziege, *O. attenuatum* aus *Cynocephalus porcarius*, *O. bifurcum* aus *Cercopithecus patas*, *C. blanchardi* aus dem *Orang*, *O. brumpti* aus dem Menschen, *C. columbianum* aus Schaf und Ziegen, *O. dentigerum* aus dem Schimpansen, *O. eurycephalum* aus der Roan-Antilope, *C. mwanzae* aus der Roan-Antilope und dem Warzenschwein, *O. oldi* aus denselben Tieren, *O. ovatum* aus *Hylobates*, *O. pachycephalum* aus einer *Cercopithecus*-Art, *O. radiatum* aus dem Rind, *O. simpsoni* aus Roan-Antilope und Warzenschwein, *O. stephanostomum* aus dem Gorilla und eine ganz ähnliche Form var. *thomasi* aus dem Menschen, *O. ventri* im Magen einer brasilianischen Wildkatze gefunden und offenbar ein Parasit eines Beutetieres dieser Katze; *O. venulosum* aus Schaf und Ziege, *O. xeri* aus *Xerus setosus* und *O. yorkei* aus *Phachocoerus aethiopicus*. Ferner das Genus *Ternidens* mit *T. deminutus* aus Mensch und Affen und das Genus *Chabertia* mit *Ch. ovina* aus Schaf, Ziege, Rind, Hirsch.

Im allgemeinen sind alle Vertreter der Familie *Strongylidae* Dickdarmparasiten. Über die Entwicklung der Arten ist leider trotz ihrer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

großen wirtschaftlichen Bedeutung als Krankheitserreger, besonders der Haustiere, und ihres gerade in unseren Breiten so häufigen Vorkommens nur sehr wenig bekannt. Aus den ins Freie gelangten Eiern schlüpft im allgemeinen nach kurzer Zeit die junge Larve aus und macht im Freien zwei Häutungen durch. Hierbei verwandelt sie sich aus ihrem ursprünglich rhabditiformen Zustand in den filariformen. Bei der zweiten Häutung wird die alte Larvenhaut im allgemeinen nicht abgeworfen, sondern bleibt als schützende Hülle um die Larve liegen. Diese muß nun, ohne weitere Nahrung zu sich zu nehmen, auf ihren Transport in ein geeignetes Wirtstier warten. Auf welchem Wege dieser Transport vor sich geht, ist noch ungeklärt, wenn auch wahrscheinlich ist, daß die Larve in der Regel wohl passiv mit der Nahrung aufgenommen wird. Viel mehr ist über die Entwicklung der Würmer dieser Gruppe im großen und ganzen nicht bekannt. Eine gewisse Zeit nach dem Transport in ihr Wirtstier sind die geschlechtsreifen Formen im Dickdarm zu finden. Bezüglich der Entwicklung der *Strongylidae* sei hier auf die neuen Arbeiten von Ihle und Ortlepp (1925) hingewiesen. Der erste Autor beschäftigt sich hauptsächlich mit den *Strongylus*- und *Trichonema*-Arten der Pferde, der zweite mit *Triodontophorus tenuicollis* aus dem Pferd.

Von einigen wenigen Arten dieser Gruppe kennen wir noch einige Larvenstadien in dem Wirtstier. So weiß man z. B., daß die in Entwicklung begriffenen Larven von *Strongylus edentatus* häufig unter der Serosa zu finden sind. *Strongylus vulgaris*-Larven findet man auf dem vierten Stadium in den Blutgefäßen, besonders gerne in der Arteria mesenterica cranialis ihres Wirtes, wo sie an der Erzeugung des sogenannten Wurmaneurysmas beteiligt sind. *Oesophagostomum dendatum*-Larven machen ihre Weiterentwicklung in Knoten in der Dünndarmwand durch, usw.

Der zweiten Familie der **Strongyloidea,** den *Ancylostomidae* gehören die hauptsächlich im Dünndarm schmarotzenden Arten an, die als Erreger der Ancylostomiasis bezw. Bunostomiasis bei Mensch und Tier gefürchtet sind. Zur Unterfamilie der *Ancylostominae* gehören: das Genus *Ancylostoma* mit *A. duodenale* aus dem Menschen, dem Schwein und den Carnivoren, *A. brasiliense* aus Mensch und Carnivoren, *A. caninum* aus dem Hund und wilden Carnivoren, *A. conepati* aus *Conepatus suffocans*, *A. gilsoni* aus *Sciurus prevosti*, *A. malayanum* aus dem Menschen und dem Bären, *A. minimum* aus *Felis rubiginosa*, *A. mucronatum* aus *Dasypus gilvipes*, *A. mycetes* aus *Mycetes caraya*, *A. pluridentatum* aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Felis mitis. Das Genus *Galoncus* mit *G. perniciosus* aus Feliden und *G. tridentatus* aus dem Leoparden, das Genus *Agriostomum* mit *A. vryburgi* aus *Bos zebu* und das Genus *Strongylacantha* mit *S. glycirrhiza* aus Fledermäusen.

Zur Unterfamilie *Necatorinae* gehören: das Genus *Necator* mit *N. americanus* aus dem Menschen und dem Schwein, *N. suillus* aus dem Schwein, *N. exilidens* und *N. congolensis* aus dem Schimpansen. Das Genus *Eumonodontus* mit *E. semicircularis* aus *Dicotyles torquatus.* Das Genus *Brachyclonus* mit *B. indicus* aus *Tapirus indicus.* Das Genus *Gaigeria* mit *G. pachyscelis* aus Schaf, Ziege usw. Das Genus *Uncinaria* mit *U. criniformis* aus *Meles meles* und *U. stenocephala* aus Hund, Fuchs, Katze, Schwein. Das Genus *Grammocephalus* mit *G. clathratus* aus dem afrikanischen Elefanten, *G. varedatus* aus dem indischen Elefanten und *G. intermedius* aus *Rhinoceros bicornis.* Das Genus *Bathmostomum* mit *B. sangeri* aus dem indischen Elefanten. Das Genus *Tetragomphius* mit *T. procyonis* aus dem Waschbären. Das Genus *Arthrocephalus* mit *A. gambiensis* aus einer afrikanischen Antilope. Das Genus *Bunostomum* mit *B. trigonocephalum* aus Schaf, Ziege und Rind, *B. phlebotomum* aus Rind und Schaf, *B. longecirratum* aus dem Yak, und *B. foliatum* aus dem Elefanten. Das Genus *Monodontella* mit *M. giraffae* aus der Giraffe. Das Genus *Globocephalus* mit *G. longemucronatus* und *G. urosugulatus* aus dem Schwein und *G. asmilius* aus Affen. Endlich das Genus *Acheilostoma* mit *A. simpsoni* aus afrikanischen Nagern und *A. paranecator* aus *Equus asinus.*

Die Ankylostomen sind eine der wenigen Gruppen, von denen die Entwicklung wenigstens einiger ihrer Vertreter genauer studiert ist. Anlaß hierzu hat der Umstand gegeben, daß die oben erwähnten Würmer *Ancylostoma duodenale* und *Necator americanus* gefürchtete Krankheiten beim Menschen auslösen. Welch enorme Bedeutung diesen Nematoden medizinisch zukommt, geht wohl daraus hervor, daß nicht weniger als $^2/_3$ der gesamten Menschheit mit diesen als Hakenwürmer bekannten Parasiten infiziert ist. Ihre Hauptdomäne sind die Tropen und Subtropen, wo sie bei ihren Wirten eine schwere unter dem Bilde einer chronischen, progressiven, perniziösen Anaemie einhergehende Krankheit verursachen, die in Kachexie ausgeht und in minder schweren Fällen alle möglichen Folgeerscheinungen hervorrufen kann. Auch in unsern gemäßigten Gegenden können die Parasiten gelegentlich, besonders in Bergwerks-, Ziegelei- und Tunnelbetrieben seuchenartig auftreten.

Die Entwicklung von *Ancylostoma duodenale* ist durch die bahn-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

brechenden und klassischen Arbeiten von LOOSS geklärt worden, in neuerer und neuester Zeit sind dann noch viele Einzelheiten von namhaften Forschern, unter denen vor allem FÜLLEBORN und seine Schule zu nennen ist, dazu gekommen. Wir wissen das aus den ins Freie gelangten Eiern unter günstigen Entwicklungsbedingungen in kurzer Zeit die rhabditiforme Larve ausschlüpft, die sich bald unter Häutungen in die filariforme Form umwandelt. Auch hier wird wie bei den übrigen Strongyliden-Arten die zweite Larvenhaut nicht abgeworfen, sondern bleibt als Hülle bestehen. Diese invasionsfähigen Larven müssen nun in den Endwirt gelangen. Dies kann auf zwei Wegen vor sich gehen, entweder durch per orale Aufnahme durch den Wirt mit dessen Nahrung, oder durch per cutanes aktives Durchdringen der Larven durch die Haut. Von *Ancylostoma duodenale* wird in der Regel genau wie von *Strongyloides stercoralis*, was schon vorhin erwähnt wurde, der letzte Weg gewählt. Bei der Durchbohrung der Haut gelangen die jungen Parasiten in die Lymph- bezw. Blutgefäßbahn und werden nun, wie dies schon bei *Ascaris lumbricoides* und *Strongyloides stercoralis* geschildert wurde, durch die Lungen in den Darm befördert. Direkt per os aufgenommene Larven sollen einen ganz ähnlichen Weg einschlagen. Auch sie sollen die Schleimhäute des Verdauungskanals durchbohren und so mit dem Blutkreislauf in die Lunge und von hier erst wieder in den Darm gelangen. Es hat nicht an Stimmen gefehlt, die diese Lungenpassage der jungen Ancylostomenbrut für keinen Zufallsdurchgang hielten, sondern ihn notwendig für die weitere Entwicklung betrachteten. Erst in allerletzter Zeit hat der japanische Forscher YOKOGAWA (1926) den Beweis erbracht, daß diese Lungenwanderungen der Ancylostomenlarven bei per oraler Infektion überhaupt nur in für die Weiterentwicklung nicht geeigneten Wirten stattfindet. Es wurde nachgewiesen, daß Eier von *Ancylostoma caninum* (spätere Versuche von FÜLLEBORN bewiesen dasselbe für *Uncinaria stenocephala*), die einem Hund per oral zugeführt wurden, sich im Darmkanal direkt zu geschlechtsreifen Ancylostomen entwickeln, ohne eine Lungenpassage zu durchlaufen. Nur wenn Eier dieses Parasiten in einen „falschen" Wirt, z. B. eine Maus, ein Meerschweinchen oder ein Kaninchen gebracht werden, dann durchbohren die jungen Larven den Darmkanal, passieren die Lungen, gelangen abermals in den Verdauungstraktus und werden nun entweder mit dem Kot entleert oder, wenn sie noch kräftig genug dazu sind, wiederholen sie ihre Körper-Lungen-Wanderung noch ein oder mehrere Male.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Für die übrigen Angehörigen der Familie *Ancylostomidae* ist die Entwicklung in großen Zügen naturgemäß dieselbe. Das Genus *Necator* verhält sich u. a. genau so wie das Genus *Ancylostoma*. Für die invasionsfähigen Larven von *Bunostomum trigonocephalum* hebt HESSE (1923) neben der den Larven auf diesem Stadium allgemein eigentümlichen bedeutenden Wiederstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse, besonders ihre fast unbeschränkte Unempfindlichkeit gegen absolute Eintrocknung von beliebig langer Dauer hervor. Im Gegensatz hierzu findet CAMERON (1923), daß die Unempfindlichkeit gegen Austrocknung nur recht gering ist, wenn auch etwas größer als die der Larven von *Necator*. Er glaubt, daß HESSE Verwechslungen mit *Nematodirus*larven unterlaufen sind. HESSE nimmt an, daß bei diesem Wurm die Invasion durch Aufnahme der Brut in bewegtem oder eingetrocknetem Zustand mit der Nahrung des Wirtstieres (Gras usw.) stattfindet. Beobachtungen anderer Autoren weisen andererseits darauf hin, daß vielleicht auch bei diesen Formen ein percutanes Eindringen der Larven statthabe. Eine experimentelle endgültige Klärung dieser Frage steht aber noch aus.

Zu der Subsectio ***Trichostrongyloidea*** gehört die Familie *Trichostrongylidae*. Sie umfaßt Dünndarm- und Magenparasiten, unter diesen vor allem die Formen, die im Labmagen der Wiederkäuer schmarotzen.

Zur Subfamilie *Trichostrongylinae* sind zu rechnen: das Genus *Trichostrongylus* mit den Arten: *T. retortaeformis* aus *Lepus europaeus, Oryctolagus cuniculi* u. a.; *T. affinis* aus dem Kaninchen, *T. axei* aus Equiden; *T. calcaratus* aus *Sylvilagus floridanus, T. capricola* aus *Ovis aries, Capra hircus* und Antilopen; *T. colubriformis* aus *Ovis aries; T. delicatus* aus *Sciurus alserti minimus; T. extenuatus* aus *Ovis aries, Capra hircus, Bos taurus,* Antilopen und Hirschen; *T. falculatus* aus *Capra hircus; T. fiberius* aus *Fiber zibethicus; T. instabilis* aus Gazellen, dem Kamel, Hirsch, Ziege, Schaf, auch Mensch; *T. orientalis* aus dem Menschen; *T. pigmentatus* aus *Lepus nigricollis; T. probolurus* aus *Camelus dromedarius; T. rugatus* aus *Ovis aries; T. vitrinus* aus *Ovis aries, Capra hircus,* dem Kamel und dem Menschen. Ferner das Genus *Libyostrongylus* mit *L. hebrenicutus* aus dem Gorilla und anderen Affen; das Genus *Hyostrongylus* mit *H. rubidus* aus *Sus scrofa;* das Genus *Trichohelix* mit *T. tuberculata* aus einer *Mephitis*-Art; das Genus *Haemonchus* mit *H. contortus* aus *Ovis aries, Capra hircus, Mus musculus* und Mensch; *H. bispinosus* aus *Mazama nana; H. cervinus* aus *Cervus axis*; *H. longistipes* aus dem Kamel; *H. lunatus* aus *Bos taurus*; *H. similis* aus *Bos*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

taurus. Ferner gehört hierher das Genus *Ostertagia* mit *O. ostertagi* aus *Bos taurus* und *Ovis aries; O. asymmetrica* aus *Cervus dama*; *O. bisonis* aus *Bison bison*; *O. brigantiaca* aus *Rupicapra rupicapra; O. bullosa* aus *Ovis aries; O. callis* aus *Didelphys aurita; O. circumcincta* aus *Ovis aries, Capra hircus* und Antilopen; *O. marshalli* aus *Ovis aries; O. mentulata* aus dem Kamel; *O. occidentalis* aus *Ovis aries; O. tricuspis, O. trifida* und *O. trifurcata* aus *Ovis aries* und *Capra hircus.* Das Genus *Molineus* mit *M. felineus* aus *Felis yaguarundi; M. torulosus* aus *Cebus capucinus* und *Saimiris sciurea;* das Genus *Obeliscoides* mit *O. cuniculi* aus Nagern; das Genus *Travassosius* mit *T. rufus* aus dem Biber; *T. americanus* aus *Castor canadensis;* das Genus *Cooperia* mit *C. curticei* aus *Ovis aries* und *Capra hircus*; *C. alata* aus Affen; *C. bisonis* aus *Bison bison; C. macieli* aus *Tatus novemcinctus; C. oncophora* aus *Ovis aries* und *Bos taurus; C. pectinata* aus *Bos taurus* und aus demselben Wirtstier *C. punctata*; das Genus *Histiostrongylus* mit *H. coronatus* aus Fledermäusen; *H. paradoxus* und *H. tipula* aus denselben Wirten; das Genus *Graphidium* mit *G. strigosum* aus *Lepus europaeus*; das Genus *Nematodirus* mit *N. filicollis* aus *Ovis aries, Capra hircus* und *Bos taurus*; *N. abnormalis* aus *Ovis aries* und *Capra hircus*; *N. dromedarius* aus dem Dromedar; *N. furcatus* aus *Ovis aries; N. helvetianus* aus *Bos taurus; N. hopkeni* aus *Hippopotamus*; *N. leporis* aus dem Kaninchen; *N. mauritanicus* aus dem Dromedar; *N. molini* aus *Tayassus sp.; N. neotoma* aus *Neotoma sp.; N. roscidus* aus *Cervus sp.; N. spathiger* aus *Ovis aries Capra hircus, Bos taurus,* Antilope und Kamel; *N. weinbergi* aus *Anthropopithecus troglodytis;* das Genus *Austrostrongylus* mit *A. macropodis* aus *Macropodis bennetti;* das Genus *Mecistocirrus* mit *M. digitatus* aus *Ovis aries, Bos taurus, Sus scrofa* und Mensch; das Genus *Graphidioides* mit *G. affinis* aus *Dolichotis magellanicus*; *G. nudicaudatus* aus *Viscacia viscacia* und das Genus *Nematodirella* mit *N. longispiculata* aus *Tarandus rangifer.*

Zur Subfamilie *Heligmosominae* sind zu rechnen: das Genus *Heligmosomum* mit *H. costellatum* aus *Microtus arvalis*; *H. aculeatum* aus Muriden; *H. agouti* aus *Dasyprocta agouti*; *H. alpha* und *H. beta* aus Muriden; *H. gamma* aus *Mesomys guira*; *H. delta, H. braziliense* aus Muriden; *H. cristatum* aus *Sciurus prevosti*; *H. didelphe* aus *Didelphys sp.*; *H. elegans* aus *Mesomys guira*; *H. gracile* aus *Myoxus glis*; *H. laeve* aus *Dipodilla sp., Pitymys sp.* und *Apodemus sp.*; *H. minutum* aus *Microtus sp.* u. a.; *H. nematodiriformis* aus Muriden; *H. vexillatum* aus *Thomomys fossor*; das Genus *Impalia* mit *J. tuberculata* aus *Aepyceros melampus*;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

das Genus *Heligmostrongylus* mit *H. sedecimradiatus* aus *Agouti paca*; das Genus *Heligmosomoides* mit *H. polygyrus* und das Genus *Nematospira* mit *N. turgida* aus *Microtus arvalis*; das Genus *Nippostrongylus* mit *N. muris* aus Ratten; das Genus *Ollulanus* mit *O. tricuspis* aus Katzen; das Genus *Viannaia* mit *V. viannai* aus *Didelphys aurita*; *V. conspicua* aus *Didelphys opossum*; *V. depressa* aus *Sorex* und *Crocidura*; *V. hamata* aus *Didelphys aurita*; *V. pusilla* aus demselben Wirt; *V. linstoni* aus *Talpa europaea*; *V. minuscula* aus *Tamandua sp.* u. a.; *V. pudica* aus *Dasyprocta agouti*; *V. saimiris* aus *Saimiris sciurea*; das Genus *Viannella* mit *V. hydrochoeri* aus *Hydrochoerus capybara*; *V. fariae* aus *Sylvilagus brasiliensis*; *V. viscaciae* aus *Viscacia viscacia*. Unvollständig bekannt sind hierher gehörig das Genus *Warrenius* mit *W. quadrivittati* aus *Eutamias quadrivittatus* und *W. bifurcatus* aus *Citellus richardsonii* und endlich das Genus *Citellinema* mit *C. bifurcatum* aus *Citellus elegans*.

Die Entwicklung aller dieser Formen ist ähnlich der Entwicklung der übrigen Strongyliden. Aus den ins Freie gelangten Eiern schlüpft nach mehr oder weniger langer Zeit im allgemeinen die Larve aus, entwickelt sich bis zu einem bestimmten Stadium (2-Häutungen) und muß dann in ein geeignetes Wirtstier gelangen, um hier zur Geschlechtsreife heranzureifen.

Nach Boulenger u. a. häutet sich die Larve von *Nematodirus filicollis* zweimal in der Eihülle, ohne diese zu verlassen. Bei diesem Wurm wird die Larve ohne zu schlüpfen also noch in der Eihülle invasionsfähig. Die *Ostertagia*-Arten machen in der Regel die erste Larvenhäutung noch im Ei durch, die zweite dagegen als freie Larvenform. Die in der Literatur angeführten Versuche, wonach die Larven von *Haemonchus contortus* eine freilebende, nicht parasitische und geschlechtlich sich fortpflanzende Generation hervorbringen sollen, beruhen genau so auf Versuchsfehlern wie es bei den entsprechenden Angaben bezüglich der Entwicklung der Lungenwürmer (Gräfin von Linden) der Fall ist. *Haemonchus contortus* verhält sich genau wie die Mehrzahl der Strongyliden, d. h. die Larven schlüpfen nach einiger Zeit aus dem Ei aus, machen zwei Häutungen durch und werden nach dieser Entwicklung invasionsfähig. Die invasionsfähigen Larven zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie gerne an feuchten Gegenständen aufwärtsklettern und so leichter mit dem Gras z. B. von ihrem Wirt aufgenommen werden können. Die Entwicklung aller *Trichostrongylidae* ist also eine direkte. Bei dieser Gelegenheit sei auf eine neuere Arbeit von Cameron (1926) hingewiesen, der auf Grund seiner Unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

suchungen zu der Überzeugung kommt, daß der von LEUCKART angegebene Entwicklungsgang von *Ollulanus tricuspis* auf einer Verwechselung der Jugendformen dieses Wurmes mit den Larven von *Synthetocaulus abstrusus* beruht. Die in Mäusen encystierten Larven und die in der Lunge von Katzen gefundenen Larven sollen nach CAMERON zu *Synthetocaulus abstrusus* gehören. Der Entwicklungsgang von *Ollulanus tricuspis* ist noch ungeklärt.

Zur Sectio **Filarida** und zwar zur Untersectio **Spiruroidea** gehören noch eine ganze Reihe von Arten, die im Verdauungskanal der Säugetiere schmarotzen und von denen viele als Wohnort den Magen bevorzugen.

Zur Familie *Spiruridae* und zwar aus der Unterfamilie *Spirurinae* sind zu nennen: das Genus *Spirura* mit *S. talpae* aus *Talpa europaea; S. rothschildi* aus *Elephantulus derserti; S. rytipleurites* aus der Katze und dem Fuchs; das Genus *Cylicospirura* mit *C. subaequalis* aus *Felis*-arten; das Genus *Spirocerca* mit *S. sanguinolenta* aus *Canis familiaris, Vulpes vulpes* u. a. und das Genus *Habronema* mit *H. muscae* aus Equiden; *H. chevreuxi* aus *Felis ocreata; H. grimaldiae* aus *Vulpes atlantica; H. megastoma* aus Equiden; *H. microstoma* und *H. zebrae* (alles Magenparasiten) aus denselben Wirten. Zur Subfamilie *Spiroxinae* gehört das Genus *Protospirura* mit *P. numidica* aus *Felis ocreata; P. ascaroidea* aus *Geomys breviceps; P. bonnei* aus Ratten; *P. gracilis* aus Katzen; *P. guianensis* aus Affen; *P. labiodentata* aus *Mus navalis; P. muris* aus *Mus decumanus* und P. *muricola* ebenfalls aus Ratten. Zur Subfamilie *Arduenninae* gehören das Genus *Arduenna* mit *A. strongylina* aus *Sus srofa* u. a.; und das Genus *Physocephalus* mit *P. sexalatus* ebenfalls aus dem Schwein; *P. cristatus* aus dem Dromedar und dem Esel; *P. gracilis* und *P. leptocephalus* aus *Bradypus tridactylus* und *P. mediospiralis* aus *Dasyprocta agouti*; das Genus *Simondsia* mit *S. paradoxa* aus *Sus scrofa* und das Genus *Streptopharagus* mit *S. armatus* aus *Macacus; S. numidicus* aus *Fennescus zerda; S. pigmentatus* aus Affen; *S. sudanensis* aus *Gerbillus*. Zur Unterfamilie *Gongyloneminae* gehören das Genus *Gongylonema* mit *G. minimum* aus Muriden; *G. brevispiculum* aus *Dipodilla campestris; G. pulchrum* aus *Sus scrofa, Equus caballus, Bos taurus, Ovis aries, Capra hircus, Dama dama* und Mensch; *G. mucronatum* aus *Erinaceus algirus; G. neoplasticum* aus Nagern ebenso wie *G. orientale* und *G. problematicum*; endlich *G. ursi* aus *Ursus arctos* und *G. verrucosum* aus dem Zebu und Schaf; und das Genus *Squamanema* mit *S. bonnei* aus *Mycetes seniculus*. Zur Familie *Gnathostomidae* gehört

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

das Genus *Gnathostoma* mit *G. spinigerum* aus *Felis tigris*, *F. pardus*, *Canis*, *Rattus* und auch aus dem Menschen (Haut!); *G. hispidum* aus *Bos taurus*, *Sus scrofa* und *Homo* und *G. turgidum* aus *Didelphys azarae*. Zur Familie *Rictulariidae* gehört das Genus *Rictularia* mit *R. cristata* aus *Mus sylvaticus*; *R. affinis* aus *Vulpes niloticus*; *R. bovieri* aus *Vespertilio murinus*; *R. cahirensis* aus *Felis domestica* und *Canis familiaris*; *R. coloradensis* aus *Eutamias quadrivittatus*; *R. disparalis* aus *Hinulia sp.*; *R. elvirae* aus *Sciurus sp.* und *Dremomys sp.*; *R. fallax* aus *Sciurus melanogaster*; *R. plagiostoma* aus *Vespertilio mystacinus*; *R. splendida* aus *Canis nebracensis*. Zur Familie *Seuratidae* gehört das Genus *Seuratum* mit *S. tacapense* aus *Ctenodactylus gundi*. Zur Familie *Physaloptheridae* gehören das Genus *Physaloptera* mit *P. clausa* aus *Erinaceus europaeus*; *P. africana* aus Nagern; *P. anomala* aus *Felis onca*; *P. brevispiculum* aus *Felis rubiginosà*; *P. brevivaginata* aus *Vespertilio kuehli*; *P. caucasica* aus *Homo*; *P. cebi* aus *Cebus fatuellus*; *P. cesticillata* aus *Canis cerdo*; *P. circularis* aus *Mus rattus*; *P. citilli* aus *Citellus citellus*; *P. coelebs* aus *Centetes ecaudatus*; *P. digitata* aus *Felis concolor*; *P. dispar* aus *Erinaceus albiventris*; *P. elegantissima* aus *Ratelus capensis*; *P. formosana* aus *Sorex*; *P. fusiformis* aus *Micropogon*; *P. galinieri* aus dem Igel; *P. gemina* aus *Felis domesticus*; *P. getula* aus *Mus rattus*; *P. incurva* aus *Erinaceus frontalis*; *P. inermis* aus *Sciurus prevosti*; *P. mordens* aus Affen und dem Menschen; *P. muris-brasiliensis* aus *Mus brasiliensis*; *P. rara* aus *Canis familiaris*; *P. sciuri* aus *Sciurus melanogaster*; *P. terdentata* aus *Felis concolor*; *P. torquata* aus *Meles labradorica*; *P. torresi* aus *Agouti paca*; *P. turgida* aus *Didelphys* und *P. vandenbrandeni* aus Wildkatzen und endlich das Genus *Chlamydonema* mit *C. praeputiale* und *C. malayense* aus *Felis*arten und ferner *C. tumefaciens* aus *Macacus*.

Die Entwicklung der Arten der **Spiruroidea** scheint im allgemeinen wie überhaupt die Entwicklung der **Filarida** eine indirekte unter Zuhilfenahme eines Zwischenwirtes, der häufig gleichzeitig als Transportwirt dient, zu sein. Von *Habronema megastoma* wissen wir z. B., daß sich die aus den Eiern des Wurmes schlüpfenden Larven in die Larven oder die Eier der Stubenfliege einbohren, wo sie sich weiter entwickeln. Mit den ausgebildeten Fliegen gelangen sie dann in ihren Endwirt. *Habronema microstoma* benutzt *Stomoxys*-Arten als Zwischenwirt; *Ardienna strongylina* einen Käfer, in dessen Leibeshöhle sich die Larve zum invasionsfähigen (3. „encystierten") Stadium entwickelt. *Physocephalus sexalatus* benützt gewisse Käfer (z. B. *Scarabaeus sacer*, nach Seurat 4880 Larven in 1 Käfer!) die auch als Zwischenwirte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

von *Spirocerca sanguinolenta* dienen. Werden die Larven mit ihrem Zwischenwirt von einem ihnen nicht zusagenden Gelegenheitswirt aufgenommen, so encystieren sie sich in diesem wiederum in der Darmwand oder im Gekröse und bleiben invasionsfähig. Auch die *Gongylonema*-Arten benutzen koprophage Käfer als Zwischenwirt.

Endlich werden Darmnematoden noch von der Section ***Trichinellida*** gestellt. Hierher gehören zur Familie *Trichinellidae* das Genus *Trichinella* mit *Trichinella spiralis* aus vielen Säugetieren und dem Menschen.

Zur Familie *Trichuridae* gehören das Genus *Trichuris* mit *T. trichiura* aus dem Menschen; *T. campanula* und *T. serrata* aus *Felis domesticus; T. vulpis* aus *Canis familiaris* und *Vulpes vulpes; T. ovis, T. globulosa, ? T. discolor* und *T. serjabini* aus Wiederkäuern; *T. carlieri* aus *Cricetomys gambianus*; *T. contorta* aus *Georychus capensis*; *T. fossor* aus *Thomomys fossor; T. gracilis* aus *Dasyprocta aguti; T. infundibula* aus *Hystrix cristata; T. leporis* aus *Lepus; T. megaloon* aus *Sciurus prevosti; T. muris* aus Ratten und Mäusen; *T. opaca* aus *Fiber zibethicus;* das Genus *Capillaria* mit *C. annulosa* aus Ratten; *C. bacillata* aus *Mus musculus; C. bovis* aus *Bos taurus; C. brevipes* aus *Ovis aries; C. entomelas* aus *Mustela foina; C. erinacei* aus *Erinaceus europaeus; C. exigua* aus *Erinaceus; C. feliscati* aus *Felis catus*; *C. incrassata* aus *Sorex araneus; C. leidyi* aus *Mus norvegicus; C. lemmi* aus *Microtus terrestris; C. lepuris* aus *Lepus; C. linearis* aus *Felis catus; C. linstoni* aus *Talpa europaea; C. longipes* aus *Ovis aries; C. mucronata* aus *Mustela foina; C. muris-musculi* aus *Mus musculus; C. muris-sylvatici aus Mus sylvaticus; C. myoxi-nitelae* aus *Eliomys quercinus; C. pachykeramota* aus *Felis tigrina; C. papillosa* aus *Mus norvegicus; C. plica* aus *Canis* und *Vulpes; C. putorii* aus *Putorius putorius; C. ransomia* aus *Fiber; C. schmidtii* aus *Mus norvegicus; C. speciosa* aus *Vespertilio; C. spenaeca* aus *Sorex araneus; C. talpae* aus *Talpa europaea* und *C. vespertilionis* aus *Vespertilio noctula.*

Die Entwicklung der Vertreter der beiden zu den ***Trichinellida*** gehörigen Familien ist recht verschieden. Die ♀♀ von *Trichinella spiralis,* die lebend gebärend sind, setzen ihre Larven in die Hohlräume der Lieberkühnschen Drüsen ab, von wo sie in die Chylusgefäße gelangen. Mit dem Chylus werden sie in den Milchbrustgang und schließlich in die Blutbahn geschafft. Von hier gelangen sie mit dem Blut in die Capillaren der verschiedensten Organe, wo sie festgehalten werden (Wandertrichinen). Von den unzähligen auf diese

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Weise mit dem Blutkreislauf verschleppten Larven (1 ♀ setzt 8 bis 15 Tausend lebende Embryonen ab) können sich nur die wenigen weiter entwickeln, die in die Capillaren der sarkolemmhaltigen quergestreiften Muskeln gelangen. Sie durchbohren das Sarkolemm und setzen sich in unmittelbarer Berührung mit dem Plasma fest. Hier entwickeln sie sich unter allmählichem Heranwachsen weiter, während das Wirtstiergewebe um den eingedrungenen Parasiten allmählich eine Kapsel ausbildet. In dieser können die Larven viele Jahre lang lebensfähig bleiben (bis 30 Jahre). Besonders betonen möchte ich, daß die Kapselbildung zur Entwicklung nicht notwendig ist, auch Wandertrichinen zeigten sich in entsprechenden Versuchen entwicklungs- und invasionsfähig. Diese eingekapselten (oder wandernden) Trichinenlarven müssen nun in einen neuen Wirt gelangen. In diesem wird die Kapsel durch die Einwirkung des sauren Magensaftes gelöst und dadurch die Larve frei. Diese entwickelt sich in wenigen Tagen (2—3) im Darmkanal zur Geschlechtsreife. — Es handelt sich also um eine indirekte Entwicklung mit Zwischenwirt, bei welcher der Endwirt gleichzeitig als Zwischen- und Transportwirt fungiert.

Im Gegensatz hierzu ist von der Entwicklung der *Trichuridae*, die ovopar sind, bekannt, daß sie direkt ist.

Aus der großen Anhangsdrüse des Verdauungsapparates, der Leber, ist noch ein Nematode der Section ***Trichinellida***, nämlich *Hepaticola hepatica* bekannt. Der Wurm bewohnt im geschlechtsreifen Zustand die Leber von *Epimys norvegicus* und *E. alexandrinus*. Experimentell ist die Entwicklung des Wurmes durch die Arbeiten von Nishigori und Fülleborn im großen und ganzen geklärt, der Invasionsmodus ist aber noch gänzlich in Dunkel gehüllt. Aus den embryonierten Eiern schlüpfen im Darm eines neuen Wirtes die jungen Larven aus und gelangen durch die Blutbahn in die Leber. Hier reifen sie heran und legen ihre Eier direkt in das Leberparenchym ab, um bald darauf zugrunde zu gehen. Die Eier bleiben normalerweise hier liegen und werden bindegewebig abgekapselt. Sie werden nicht etwa durch die Gallengänge nach außen befördert. Da sie zu ihrer Weiterentwicklung eines lange dauernden Reifungsprozesses unter Zutritt von Sauerstoff bedürfen, ist die Übertragungsweise vorläufig noch gänzlich ungeklärt, da ja der bekannte Kannibalismus der Ratten aus diesem Grunde nicht mit zur Erklärung herangezogen werden kann.

Im Anschluß an die Zusammenstellung der Darmparasiten möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß alle die genannten Arten durchaus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

noch nicht so durchgearbeitet sind, daß man sie als endgültig betrachten kann. Viele werden sich bei näherer Untersuchung als zu anderen Arten gehörig erweisen und hier und da wird wohl auch umgekehrt eine Art in mehrere aufzuspalten sein.

Wie wenig oft gerade die bei uns am häufigsten vorkommenden Würmer bekannt sind, konnte ich in einer kleineren Abhandlung über die Trichocephalen der Wiederkäuer vor kurzem zeigen. Es waren bisher 10 verschiedene *Trichuris*arten aus Wiederkäuern bekannt. Dazu beschrieb SJÖBERG (1926) eine neue *Trichuris*art aus *Bos taurus*, die sich aber aus den beigegebenen Abbildungen der Verfasserin leicht als die so häufige und vor mehr als 100 Jahren schon beschriebene Art *Trichuris ovis* erkennen ließ. Bei näherer Untersuchung erwiesen sich von den nunmehr 11 als verschieden beschriebenen *Trichuris*arten nur 2 als wirklich selbständige Formen. Man hatte die verschiedenen Arten hauptsächlich auf Grund des angeblich verschiedenen Baues der männlichen Kopulationsorgane, des Spiculums und seiner Scheide, aufgestellt. Hierbei hatte man aber übersehen, daß es sich nur um eine verschieden starke Ausstülpung dieses Organs handelte. Es blieben nur übrig *Trichuris ovis* mit verhältnismäßig schlanker Spiculascheide und melonenförmigen, schwach bestacheltem Bulbus mit unbestacheltem Mundstück und *Trichuris globulosa* mit sehr großem, kugeligem und stark bestacheltem Bulbus ohne Mundstück. Die selbständige Stellung von *Trichuris discolor* (Rind, Indien) und *Trichuris serjabini* (Kamel) konnte nicht endgültig geklärt werden, da mir das Material nicht zugänglich war.

C. Haut, Lymphdrüsen und Lymphgefäße.

Auf der Haut, also ektoparasitisch schmarotzende Nematoden sind nicht bekannt, wenn man von einigen Fällen absieht, in denen man nicht näher bestimmte, wahrscheinlich gewöhnlich freilebende Nematoden auf der Haut angetroffen hat. Hierher sind wohl auch die Fälle zu stellen, in denen man beim Hund umschriebene Hautentzündungen an den Gliedmaßen, am Unterbauch und der Unterbrust feststellte, die man auf Nematodenwirkung zurückführte. Man fand hier einen nicht näher charakterisierten Nematoden in den sich bildenden Pusteln, den man als *Rhabditis strongyloides* bestimmt hat.

Als typische Bewohner in der Haut sind aber mehrere Nematodenarten bekannt, besonders aus dem subcutanen Bindegewebe. Sie gehören alle zur Sectio ***Filarida.***

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Zum Genus *Filaria* gehörig schmarotzt *F. martis* bei Carnivoren und Rodentiern. Das Genus *Parafilaria* ist durch den Pferdeparasiten *P. multipapillosa* syn. *Fil. haemorrhagica* vertreten, der die sogenannten „Sommerblutungen" der orientalischen Pferde verursacht. Zum Genus *Wucheria* gehört *W. bancrofti*, ein in Lymphdrüsen und Lymphgefäßen verschiedener Körperstellen des Menschen lebender Wurm in tropischen und subtropischen Gegenden. Sekundär werden durch den Wurm schwere und schwerste Krankheiten („*Filaria*-Abszesse" — Elephantiasis) verursacht.

Mit einer ganzen Reihe allerdings zum großen Teil noch recht wenig bekannter Arten ist das Genus *Onchocerca* vertreten. Sie schmarotzen in Ligamenten, Gefäßen, intramuskulärem und subcutanem Bindegewebe. Es ist hierher gehörig beschrieben: *O. caecutiens* und vor allem *O. volvulus* aus dem Menschen. Der erste nur an der pacifischen Seite von Guatemala und in einer Höhe von 600—1200 m über dem Meere vorkommend, wird meist in harten Tumoren am Kopfe gefunden. Der andere ist viel weiter verbreitet, er kommt im tropischen Westafrika bis nach Zentralafrika hinein vor und findet sich meist in hühnereigroßen Geschwülsten am Rumpf sitzend. *O. reticulata* und *O. cervicalis* sind aus dem Pferd beschrieben worden. Ferner *O. armillata*, *O. bovis*, *O. gibsoni*, *O. gutturosa* und *O. lienalis* aus dem Rind, sowie *O. indica* aus *Bos bubalis* und *Bos indicus*. Aus Cervidae kennt man noch, wenn auch nur recht ungenau die Spezies *O. flexiosa*. Endlich ist noch ebenfalls nur ungenau *O. caprae* aus Ziegen und *O. fasciata* aus dem Dromedar bekannt. In *Bradypus didactylus* soll *O. spiralis* schmarotzen.

Im intramuskulären Bindegewebe von *Petrodromus tetradactylus* schmarotzt *Katanga katangensis*.

Zum Schluß sind noch zwei interessante und medizinisch wichtige Parasiten des subcutanen Bindegewebes zu erwähnen. Einmal der Typ des Genus *Loa: Loa loa*, ein Wurm des tropischen Westafrika, der die bekannten Kalabar- oder Kamerunschwellungen verursacht und häufig im Bindegewebe der Conjunctiva der von ihm Befallenen auftritt. Endlich ist der als Medinawurm bekannte Parasit *Dracunculus medinensis* zu erwähnen, für den in allerneuester Zeit Leiper, 1926, zu Ehren des bekannten deutschen Helminthologen, Geheimrat Fülleborn vom Hamburger Tropeninstitut, das Genus *Fülleborniu*s geschaffen hat. Der Medina-Wurm ist bei Menschen und einer Reihe anderer Säugetiere (Affe, Rind, Pferd, Hund, Schakal, Leopard) fest-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

gestellt. Er ist in tropischen und subtropischen Gegenden der alten Welt weit verbreitet und durch den Sklavenhandel auch nach Südamerika verschleppt worden, wo er aber heute nicht mehr gerade häufig zu sein scheint.

Wenn auch das Hauptgebiet all dieser Filarien das tropische und subtropische Gebiet ist, so sind doch auch die gemäßigten Zonen nicht frei von ihm. Selbst eine solch rein tropische Form wie *Wucheria bancrofti* macht vor dem gemäßigten Klima nicht halt. Er kommt sicher vor in Spanien, Sizilien, in der Provinz Treviso, ja vielleicht sogar in Frankreich und Nordamerika.

Über die Entwicklung dieser Formen sind wir im allgemeinen noch fast gar nicht orientiert, nur bezüglich der drei wichtigsten menschlichen Parasiten, die von großer medizinischer Bedeutung sind, ist einige Klarheit geschaffen worden. Von den anderen Formen fehlen meist sogar noch die notwendigsten morphologisch-anatomischen Daten.

Von *Wucheria bancrofti* wissen wir, daß sie ihre Brut in den Lymphapparat absetzen, von wo sie in das Blutgefäßsystem gelangt. Von hier aus werden die Larven durch verschiedene Stechmückenarten (*Culex*, *Aedes*, *Mansonia* u. a.) bei dem Saugakt aufgenommen, entwickeln sich im Körper dieser Tiere weiter und zwar in der Muskulatur des Thorax, in die sie einwandern, bis zum infektionsfähigen Stadium. Auf diesem verlassen die Larven die Thoraxmuskulatur, wandern durch die Leibeshöhle und den Kopf der Mücken in die Rüsselscheibe, bohren sich beim Stechakt aktiv aus dieser heraus und gelangen so auf die Haut eines neuen Wirtes. Hier dringen sie genau wie *Strongyloides*- und *Ancylostoma*larven durch percutanes Durchbohren der Haut in den neuen Wirt ein.

Die Entwicklung der *Onchocerca*arten ist noch ganz ungeklärt. Von *Loa loa* wissen wir, daß *Chrysops*arten und vielleicht auch *Tabanus*arten als Überträger in Frage kommen. *Dracunculus medinensis* benutzt als Zwischenwirt Cyclopiden.

D. Auge.

Im Anschluß an die Haut seien noch die im Auge schmarotzenden Nematoden kurz gestreift. Es handelt sich auch hier um ***Filarida*** und zwar durchweg um Vertreter des Genus *Thelazia*. Die Parasiten bewohnen den Tränengang oder setzen sich direkt auf der Oberfläche des Auges fest. Beobachtet sind: *Th. lacrymalis* beim Pferd; *Th. rhodesi*,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Th. alfortensis und *Th. gulosa* beim Rind; *Th. leesei* beim Kamel; *Th. callipaeda* beim Hund und *Th. iheringi* bei *Dasyprocta* spec.

E. Respirationsapparat.

Im Respirationsapparat der Säugetiere finden wir im geschlechtsreifen Zustand Vertreter der Sectio ***Trichinellida*** und ***Strongylida***. Außer den zu ihnen gehörigen Arten, die gleich näher besprochen werden sollen, ist noch ein bisher nur recht ungenau bekannter Wurm *Oslerus osleri* aus den Luftwegen des Hundes bekannt, der wahrscheinlich zur Sectio ***Filarida*** zu rechnen ist.

Von den ***Trichinellida*** gehört hierher das Genus *Eucoleus*, das in bezug auf seine Selbständigkeit noch umstritten ist und vielleicht mit dem Genus *Hepaticola* identisch ist. Von hierher gehörigen Arten wären zu erwähnen *Eucoleus aerophilus* aus *Vulpes vulpes* und *Felis domesticus* und *Eucoleus tenuis* aus *Erinaceus europaeus*. Railliet gibt übrigens an, daß dieser letzte Wurm auch in der Leber des Igels vorkommt.

Weitaus die Mehrzahl der im Respirationsapparat schmarotzenden Nematoden gehört zur Subsectio ***Trichostrongyloidea*** und zu der zu den ***Strongyloidea*** zu rechnenden Familie *Syngamidae*. Diese Familie, in der Hauptsache in den oberen Luftwegen schmarotzend und nur das eine Genus *Syngamus* umfassend, ist mit einer ganzen Reihe von Arten in Säugetieren und Vögeln vertreten. In jenen parasitiert die Species *Syngamus coscorobae* in *Coscoroba coscoroba*; *S. dispar* in *Felis concolor*; *S. hippopotami* in *Hippopotamus*; *S. laryngeus* im Rind; *S. nasicola* in Ziegen und *Cervus*arten und endlich ist noch *S. kingi* aus dem Menschen bekannt, allerdings bedarf dieser letzte Fall noch der Klärung (ein Pärchen des Wurmes wurde Leiper von Dr. King, St. Lucie, Antillen mit dem Vorbericht zugestellt, daß sie von einer Frau stammten, die lange an chronischem Hustenreiz gelitten und schließlich diese Würmer ausgehustet habe).

Die *Metastrongylidae*, die in der Regel die kleineren und kleinsten Bronchien und in bestimmten Entwicklungsstadien auch die Alveolen bewohnen, sind mit den Genera *Metastrongylus*, *Choerostrongylus*, *Dictyocaulus*, *Synthetocaulus* und *Crenosoma* vertreten. Es gehören hierher als Lungenwürmer des Schweines: *Metastrongylus elongatus*, *M. salmi* und *Choerostrongylus pudendotectus*; die Lungenwürmer der Pflanzenfresser: *Dictyocaulus filaria* aus Schaf und Ziege, *D. noerneri* aus Hirschen, *D. hadweni* aus *Bison bison*, *Alce americanus*, *Cervus canadensis*, *D. vivi-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

parus aus Boviden, selten Equiden und *D. arnfieldi* aus Equiden. Ferner die Lungenwürmer von Huftieren, Nagern und Fleischfressern: *Synthetocaulus sagittatus* aus Cerviden, *S. linearis* aus dem Schaf, *S. ocreatus* gleichfalls aus dem Schaf, *S. capillaris* aus Schaf und Ziege, *S. rufescens*, der sowohl bei Schaf und Ziege als auch beim Kaninchen vorkommen soll, *S. commutatus* aus dem Hasen usw., endlich *S. abstrusus* (RAIL. 1898) aus der Katze.

Über die Entwicklung der Lungenwürmer ist wiederum infolge der großen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Nematoden viel gearbeitet worden, allerdings ohne daß es bisher gelungen ist, in allen Punkten eine befriedigende Klärung herbeizuführen. Als ein Produkt von Versuchsfehlern hat sich die Behauptung der Gräfin von LINDEN herausgestellt, daß aus den Lungenwurmembryonen sich eine freilebende, geschlechtlich sich fortpflanzende Generation entwickeln soll. Diese Behauptungen sind so oft und von so verschiedener Seite widerlegt, daß ich hier nicht darauf näher einzugehen brauche. Ich möchte bei dieser Gelegenheit nur erwähnen, daß es mir gelungen ist, aus vom Händler gekauftem Grassamen eine freilebende Nematodenart auf Agar zu züchten. Diese stellt offenbar eine ganz ähnliche Form dar, wie die von der Gräfin von LINDEN als freilebende Generation der Lungenwürmer angesprochene. Meine eigenen Versuche zum Problem der Lungenwurmentwicklung sind heute leider noch nicht so weit abgeschlossen, daß ich in der Lage wäre, neues darüber aus eigener Anschauung zu berichten. Für *Dictyocaulus filaria* und *D. viviparus* ist die Entwicklung von DAUBNEY (1920) in großen Zügen geklärt. Nach allen vorliegenden Untersuchungen ist jedenfalls sicher, daß wie bei allen Strongyliden die Entwicklung eine direkte ist. Die Eier oder bei einigen Formen die schon in den Lungen bezw. im Darmkanal der Wirtstiere ausschlüpfenden Larven gelangen mit dem Kot ins Freie, wo sie unter Häutungen heranwachsen bis sie das invasionsfähige Stadium erreicht haben. Auch diese Würmer scheinen auf dem dritten Stadium in den neuen Wirt zu gelangen. Das Eindringen der Larven in den Endwirt findet per os statt. Die jungen Larven gelangen auf dem Blutwege in die Lungen, bohren sich hier aus den Capillaren in die Luftwege ein und wachsen in diesen zur Geschlechtsreife heran.

Die Lebensgeschichte und Entwicklung der *Syngamidae* ist an dem Parasiten *Syngamus trachealis* aus dem Huhn von ORTLEPP (1923) klargestellt. Schon SHEATHER und SHILSTON (1920) hatten nachgewiesen, daß die ♀♀ von *Syngamus laryngeus*, trotzdem immer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

ein Pärchen dieser Würmer in dauernder Kopulation lebt, ihre Eier ablegen können, ohne daß es dazu nötig wäre, daß der weibliche Körper erst berste, wie man es angenommen hatte. Die mit dem Kot ins Freie gelangten Eier entwickeln sich hier in Wasser in etwa einer Woche (bei 25° C) zum invasionsfähigen Stadium, wozu nach der Arbeit von Ortlepp nur eine Häutung nötig ist. Diese invasionsfähigen Larven, die also bei diesem Parasiten auf dem zweiten Stadium stehen, sind unbescheidet und müssen zur Weiterentwicklung in einen neuen Wirt gelangen. Austrocknung vertragen sie nicht. In dem Wirt wandern sie bald in die Lungen, machen hier zwei weitere Häutungen durch, kopulieren hier als Larven auf dem 4. Stadium paarweise und wandern in die Trachea, wo man sie etwa drei Wochen nach der Invasion geschlechtsreif antreffen kann.

F. Zirkulationsapparat.

Im Herzen und der Arteria pulmonalis des Hundes (gelegentlich auch im Auge und im subcutanen Bindegewebe beobachtet!) parasitiert der zu Genus *Haemostrongylus* gehörige *H. vasorum* und in denselben Organen bei *Felis pardus: H. subcrenatus*, beides Nematoden aus der Subsectio ***Trichostrongyloidea.***

Alle übrigen noch im Zirkulationssystem beobachteten Nematoden gehören zur Subsectio ***Filaroidea*** und zwar zum Genus *Dicrofilaria* Railliet u. Henry, 1911. Außer im Blutgefäßsystem kommen Arten dieser Gattung auch im Unterhautbindegewebe vor. Es sind hier zu erwähnen: *D. magalhaensi* einmal im Herzen eines Kindes in Brasilien gefunden; *D. corynodes* aus dem Unterhautbindegewebe verschiedener afrikanischer Affenarten; *D. kuelzi* aus dem Unterhautbindegewebe von *Cephalophus maxwelli; D. immitis* aus dem Herzen des Hundes; *D. repens* aus der Subcutis des Hundes; *D. granulosa* aus *Felis pardus; D. striata* aus *Felis concolor* und *F. macrura; D. sudanensis* aus *Felis leo; D. scapiceps* aus *Sylvilagus sp.; D. subcutanea* aus *Erethizon dorsatus* (Zoo Berlin); *D. websteri* aus *Macropus giganteus.*

Endlich ist noch ein Vertreter des Genus *Elaephora*, nämlich *E. poeli* aus der Aorta von *Bos bubalis* und *Bos indicus* zu erwähnen.

Blutnematoden sind also festgestellt bei Mensch, Affen, Carnivoren, Rodentiern und Marsupialiern. Geographisch sind sie im allgemeinen auf wärmere Klimata beschränkt, was offenbar mit ihrem Entwicklungsgang zusammenhängt. Soweit bekannt (ich will hier nur an die Arbeiten von Bancroft und Fülleborn erinnern) gelangen nämlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

die aus den viviparen Weibchen freiwerdenden Larven in die Blutbahn des betreffenden Wirtes und werden nun von stechenden Insekten beim Saugakt aufgenommen. In deren Körper entwickeln sie sich weiter und können auf einer gewissen Entwicklungsstufe angelangt wiederum beim Stechakt in einen neuen Wirt gelangen.

G. Urogenitalapparat.

Nematoden, die als typische Parasiten des Urogenitalapparates anzusprechen sind, gibt es nur wenige. Es ist aber eine ganze Reihe von Fällen besonders beim Menschen bekannt, in denen das Vorkommen von Nematoden in diesen Organen gemeldet wird, die gewöhnlich in anderen Organen schmarotzen oder aber normalerweise überhaupt freilebende Formen sind.

Ein typischer Parasit der Niere bezw. des perirenalen Bindegewebes des Schweines in tropischen Ländern ist der zum Genus *Stephanurus* gehörige *St. dentatus*, ein zur Subsectio ***Strongyloidea*** gehöriger Nematode, dessen Männchen eine stark rückgebildete Bursa copulatrix aufweist. Gelegentlich kommt der Parasit auch in der Leber oder der Lunge vor, wird in dieser aber nie, in jener nur selten geschlechtsreif. Die Entwicklung des Wurmes ist im großen und ganzen durch die Arbeiten von Bernard und Bauche geklärt. Nach diesen Forschern leben meist ein Männchen und ein Weibchen zusammen in einer cystenartigen Bildung im perirenalen Bindegewebe, die mit der Niere oder mit einem Urether in offener Verbindung steht. Die Eier gelangen mit dem Urin nach außen. Hier entwickeln sie sich unter günstigen Bedingungen in wenigen Tagen bis zur infektionsfähigen Larve. Diese wird entweder von einem Wirtstier per os aufgenommen oder aber, was die Regel zu sein scheint, sie dringt percutan aktiv in den neuen Wirt ein und gelangt mit dem Blutkreislauf in die Nieren.

Der zweite typische Nierenparasit (Nierenbecken) ist ein Vertreter der Sectio ***Dioctophymida*** und des Genus *Dioctophyme*, nämlich *D. renale* syn. *Eustrongylus gigas*. Der Parasit, der kosmopolitisch verbreitet ist, findet sich nicht selten bei Carnivoren. Er ist auch gemeldet vom Schwein, Pferd, Rind und anderen Säugetieren, in einigen sicheren Fällen ist er auch beim Menschen festgestellt worden. Das Männchen erreicht die stattliche Länge von 40 cm, das Weibchen sogar 100 cm.

Die Entwicklung des Wurmes ist noch ganz ungeklärt. Auf Grund von Versuchen und Funden von Ciurea nimmt man an, daß die mit Urin abgesetzten Eier Fische infizieren, die als Zwischenwirt fungieren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

und nun ihrerseits den Parasiten weiter übertragen, wenn sie von einem geeigneten Wirtstier verzehrt werden.

Als Harnblasenparasiten bei Ratten ist dann noch *Trichosomoides crassicauda*, ein zur Sectio ***Trichinellida*** gehöriger Wurm zu erwähnen, der gar nicht selten bei unseren Versuchsratten zu finden ist.

Damit wäre die Liste der obligatorischen Parasiten des Urogenitalapparates erschöpft. Nun gibt es aber, wie ich schon erwähnte, noch eine ganze Reihe von Nematodenfunden, bei denen es sich um mehr oder weniger zufällig an diesen Ort gelangte Würmer handelt. Auch in diesen Fällen will ich natürlich von Funden von Larvenformen absehen. Verhältnismäßig häufig werden solche Fälle vom Menschen gemeldet und zwar werden besonders gerne die weiblichen Organe befallen (Vagina, Harnröhre und Harnblase.) Dies hat seinen Grund darin, daß einmal die weiblichen Geschlechtsorgane, die verhältnismäßig große und leicht zu katarrhalischen Affektionen neigende Körperhöhlen darstellen durch verhältnismäßig weite Ausführungsgänge leicht von der Außenwelt zugänglich sind. Andererseits und dies ist mit eine Erklärung für die verhältnismäßig häufigen Beobachtungen bei Menschen, werden durch hygienisch nicht einwandfreie und unsachgemäß ausgeführte Waschungen, Umschläge, Vaginalduschen und ähnliches häufig Nematoden, die normalerweise diese Organe nicht attakkieren, geradezu künstlich in sie hineinverpflanzt.

Es handelt sich in diesen Fällen zum Teil um normale Parasiten des Menschen aus anderen Organen, zum Teil aber um Funde von freilebenden Nematoden. Von den Menschenparasiten werden häufig gefunden: *Oxyuren (Enterobius vermicularis)* und auch *Ascariden*, wenn diese auch nicht so häufig wie die vorigen. Von freilebenden Nematoden sind gelegentliche Parasiten des Harn-Geschlechtsapparates: *Rhabditis pellio*, *Anguillula acetici* u. a. In einem neueren Fall, das Material verdanke ich Herrn Professor Rosin, Berlin, konnte ich den in der Harnröhre eines Mannes gefundenen Nematoden als *Diplogaster liratus* feststellen, einen zur Familie *Odontopharyngidae*, Subfamilie *Diplogasterinae*, gehörigen Rundwurm, der normalerweise auf faulenden Substanzen freilebend angetroffen wird. —

H. Literatur.

In das Literaturverzeichnis sind nur die grundlegenden großen Werke über Nematoden aufgenommen, die reichlich weitere Literaturstellen bringen, und die genauen Titel der wichtigen in der Arbeit besonders angeführten Literaturnachweise.

BAYLIS, H. A. und DAUBNEY, R. (1926), A synopsis of the families and genera of Nematoda. London (British Museum).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

BRUMPT, E. (1921), Recherches sur le déterminisme des sexes et de l'évolution des Anguillules parasites *(Strongyloides)*. Compt. rend. soc. biol., Bd. 85. S. 149.

CAMERON, T. W. M. (1923), On the biology of the infective larva of *Monodontus trigonocephalus* (Rud.) of sheep. Journ. of helminth., Bd. 1, S. 205—214.

CAMERON, T. W. M. (1926), On the life history of the lungworm, *Synthetocaulus abstrusus*, hitherto confused with that of *Ollulanus tricuspis* in cats. Journ. of helminth. Bd. 4, S. 53—60.

CHANDLER, A. C. (1925), The species of *Strongyloides* (Nematoda). Parasitology, Bd. 17, S. 426.

DAUBNEY, R. (1920), The life history of *Dictyocaulus filaria* (RUD.) and *Dictyocaulus viviparus* (BLOCH). Journ. comp. path. and therap., Bd. 33, S. 225—266.

FÜLLEBORN, F. (1927), Über das Verhalten der Larven von *Strongyloides stercoralis*, Hakenwürmern und *Ascaris lumbricoides* im Körper des Wirtes und ein Versuch, es biologisch zu deuten. Arch. für Schiffs- und Tropen-Hygiene, Bd. 31, Beiheft Nr. 2.

HESSE, A. J. (1923), On the free-living stages of nematode *Bunostomum trigonocephalum* (RUD.) a parasite of sheep. Journ of helminth. Bd. 1, S. 21—25.

IHLE, I. E. W. (1918), *Strongyloides westeri* n. sp. Centralbl. für Bakt. u. Parasitenkd, 1. Abteilg., Orig., Bd. 80, S. 372.

LEIPER, R. T. (1926), Discussion of the validity of certain generic names at present in use in medical helminthology. Arch. für Schiffs- und Tropenhygiene, Bd. 30, S. 484—491.

ORTLEPP. R. J. (1923), The life history of *Syngamus trachealis* (MONTAGU) the gape-worm of chickens. Journ. of helminth. Bd. 1, S. 119—140.

SEURAT, L. G. (1913), Sur l'évolution du *Physocephalus sexalatus* (MOLIN). Compt. rend. soc. biol. Bd. 75, S. 517.

SHEATHER, A. L. u. SHILSTON, A. W. (1920), *Syngamus laryngeus* in cattle and buffaloes in India. Agric. res. Inst., Pusa, Bull 92, S. 1—8, Calcutta.

SJÖBERG, A. (1926), Die bei Rindern im Verdauungstraktus vorkommenden Nematoden. Wiener tierärztl. Monatsschr. Jg. 13, H. 10/11.

SPREHN, C. (1927), Einige Bemerkungen über die *Trichocephalen* der Wiederkäuer. Zoolog. Anz., Bd. 70, S. 83—93.

STILES, C. W. u. HASSALL, A. (1920), Index-catalogue of medical and veterinary zoology. Subjects: Roundworms. Washington.

WERESCHTSCHAGIN, M. N. (1927), Über die *Oxyuris* des Schafes und der Ziege. Deutsch. tierärztl. Wochschr. Jg. 35, Nr. 28, S. 455—456

YOKOGAWA, S. (1926), On the oral infection by the Hookworm. Arch ür Schiffs- und Tropenhygiene, Bd. 30, Nr. 11, S. 663—679.

YORKE, W. u. MAPLESTONE, P. A. (1926), The nematode parasites o Vertebrates. London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Sprehn Curt Erich Willy

Artikel/Article: 3.) Nematoden in Säugetieren. 38-67