

Der Große Leberegel und seine Verwandten

2., unveränderte Auflage
Nachdruck der 1. Auflage von 1971

von Dr. habil. Klaus Odening, Berlin

 Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 444
Westarp Wissenschaften · Hohenwarsleben · 2010

Mit 54 Abbildungen und 4 Tabellen

Umschlagbild: *Links Großer Leberegel, rechts Riesenleberegel*
(gefärbte mikroskopische Präparate) Original

2., unveränderte Auflage
Nachdruck der 1. Auflage von 1971

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der
fotomechanischen Vervielfältigung oder Übernahme
in elektronische Medien, auch auszugsweise.

© 2010 Westarp Wissenschaften-
Verlagsgesellschaft mbH, Hohenwarsleben
<http://www.westarp.de>

Gesamtherstellung: Westarp, Hohenwarsleben

Vorwort

In der landwirtschaftlichen Tierproduktion der meisten Staaten der Erde gibt es „Leberegelprobleme“. Sie berühren auch die Humanmedizin. Das Ausmaß des landwirtschaftlichen „Leberegelproblems“ ist auch in Mitteleuropa ungeheuer. Hier sind bis 70% aller Rinder mit Großen Leberegeln befallen. Für Staaten wie die DDR oder Ungarn beträgt der durchschnittliche jährliche Schaden etwa 100 Millionen Mark! Eine Besserung ist vom gegenwärtigen Stand aus gesehen kaum zu spüren. Die Perspektive einer wirksameren Kontrolle und Schadensminderung liegt vor allem auch in einer entscheidenden Förderung der ökologischen Parasitologie. Es ist ein wesentliches Anliegen dieses Bandes, die Notwendigkeit eigener Forschungen und Kontrollmaßnahmen in den betreffenden Staaten und Territorien selbst zu dokumentieren. Man kann sich hier nicht allein auf Ergebnisse aus anderen Teilen der Erde verlassen. Es werden beträchtliche Mittel für aufwendige biowissenschaftliche Forschungen eingesetzt, die nicht territorialbezogen sind und daher an beliebigen Orten der Erde betrieben werden können; eine Verwertung der Ergebnisse anderer Länder ist direkt möglich. Unsere Parasitenfauna, ihre Ökologie und Biologie müßten wir allerdings selbst erforschen und überwachen. Für die Parasitologie muß mehr getan werden! Es ist grundfalsch, auf diesem Gebiet die Illusion zu nähren, man könne künftig mit immer weniger absolutem Aufwand immer größere Erfolge erzielen. Vielmehr werden sich die Erfolge mit größerem Aufwand einstellen und von einem gewissen Punkt an schneller anwachsen als die Aufwendungen, die sich dann relativ verringern werden. Wir sind von diesem Punkt noch weit entfernt. Möge dieser Band dazu beitragen, die Gesellschaft von der großen Bedeutung der Parasitologie und von der Notwendigkeit ihrer Förderung zu überzeugen.

Der Verfasser möchte an dieser Stelle Frau Dr. E. Grosche vom VEB Fleischkombinat Berlin für freundliche Überlassung von Material besonders danken. Großen Dank schuldet der Verfasser auch den Verlagen, Herausgebern und Autoren, die die Übernahme fremder Abbildungen gestattet haben. Dem A. Ziemsen Verlag sei für die gute Ausstattung des Bandes und für großzügiges Eingehen auf die Wünsche des Autors herzlich gedankt.

Berlin, Frühjahr 1970
Zoologische Forschungsstelle
im Berliner Tierpark (DAW)

Klaus Odening

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung, Historisches, Bedeutung	7
2.	Allgemeines. Merkmale, systematische Stellung und Verwandtschaft der Familie Fasciolidae	12
2. 1.	Merkmale und Einteilung	12
2. 2.	Systematische Stellung der Fasciolidae und ihre Abgrenzung von den weiteren Verwandten	19
2. 3.	Die Echinostomatoidea als entferntere Verwandte der Fasciolidae	20
3.	Die Gattungen und Arten der Fasciolidae und die durch sie verursachten Erkrankungen (Fasciolidosen)	22
3. 1.	Der Große Leberegel, <i>Fasciola hepatica</i> L., 1758	22
3. 1.1.	Allgemeines	22
3. 1.1.1.	Verbreitung und Wirte	22
3. 1.1.2.	Kennzeichen und Synonyme	23
3. 1.2.	Vom Ei bis zum Miracidium	26
3. 1.2.1.	Eiablage und Eientwicklung	26
3. 1.2.2.	Schlüpfvorgang	28
3. 1.2.3.	Freies Leben, Wirtsfindung und Eindringen des Miracidiums	28
3. 1.3.	Vom Miracidium bis zur Metacercarie	32
3. 1.3.1.	Die Entwicklung im Zwischenwirt	32
3. 1.3.2.	Die Metacercarie (Endlarve)	36
3. 1.4.	Die Zwischenwirte	39
3. 1.4.1.	<i>Galba truncatula</i>	39
3. 1.4.2.	Andere Lymnaeiden	44
3. 1.5.	Von der Metacercarie zum Adultwurm	48
3. 1.5.1.	Entwicklung und Lebensweise im Endwirt	48
3. 1.5.2.	Die Pathologie des Leberegelbefalls	51
3. 1.5.3.	Abnorme Wanderungen	55
3. 1.5.4.	Wirtsspezifität, Empfänglichkeit, Empfindlichkeit	55
3. 1.6.	Nachweis, Epidemiologie/Epizootologie und Prognose	61
3. 1.6.1.	Epidemiologische Faktoren	63
3. 1.6.2.	Meteorologie, Zyklus-Dynamik und Seuchenvorhersage	65
3. 1.7.	Bekämpfung	68
3. 1.7.1.	Allgemeines	68
3. 1.7.2.	Chemische Bekämpfung	71
3. 1.7.3.	Biologische Bekämpfung	71
3. 2.	Der Riesenleberegel, <i>Fasciola gigantica</i> Cobbold, 1855	72
3. 2.1.	Allgemeines	72
3. 2.1.1.	Verbreitung und Wirte	72
3. 2.1.2.	Kennzeichen und Synonyme	75
3. 2.2.	Lebensweise	77
3. 2.2.1.	Entwicklung	77
3. 2.2.2.	Verhältnis zum Endwirt	80
3. 3.	Physiologische Rassen von <i>Fasciola hepatica</i> und <i>F. gigantica</i> sowie der Zwischenwirtsschnecken	81
3. 4.	Der Elefantenleberegel, <i>Fasciola jacksoni</i> Cobbold, 1869	83

3. 5.	Der Flußpferdleberegel, <i>Fasciola nyanzae</i> Leiper, 1910	83
3. 6.	Der Antilopenleberegel, <i>Fasciola tragelaphi</i> Pike & Condy, 1966	86
3. 7.	Der Amerikanische Riesenleberegel, <i>Fascioloides magna</i> (Bassi, 1875)	87
3. 7.1.	Verbreitung, Wirte und Kennzeichen	87
3. 7.2.	Entwicklung und Schadwirkung, Epidemiologie und Bekämpfung	91
3. 8.	Der Riesendarmegel, <i>Fasciolopsis buski</i> (Lankester, 1857)	99
3. 8.1.	Verbreitung, Wirte und Kennzeichen	99
3. 8.2.	Entwicklung und Schadwirkung, Epidemiologie und Bekämpfung	99
3. 9.	Der Elchleberegel, <i>Parafasciolopsis fasciolaemorpha</i> Ejsmont, 1932	102
3.10.	<i>Protofasciola robusta</i> (Lorenz, 1881)	106
4.	Kurze Erklärung von Fachausdrücken	109
5.	Literaturhinweise	116
6.	Namenverzeichnis (Parasiten, Wirte, Tiere, Pflanzen)	125

1. Einführung, Historisches, Bedeutung

Unter „Leberegeln“ versteht man in der Parasitologie Saugwürmer (Trematoda) ganz verschiedener systematischer Stellung, die aber die Gemeinsamkeit aufweisen, in der Leber ihrer Wirtstiere zu schmarotzen. Der Ausdruck kennzeichnet also keine Gruppe näher verwandter Trematoden, sondern vielmehr eine ähnliche Lebensweise, eine gleiche „Lokalisation“ im Wirt.

Obwohl wir die Gruppe der sogenannten menschlichen Leberegel (Katzenleberegel, Hinterindischer und Chinesischer Leberegel – Vertreter der Gattungen *Opisthorchis* und *Clonorchis*) und den Kleinen Leberegel (*Dicrocoelium dendriticum*) auch Leberegel nennen, ist im deutschen Sprachraum der Begriff „Leberegel“ überwiegend mit dem Großen Leberegel (*Fasciola hepatica*) unserer Hauswiederkäuer verbunden. Er und seine teils auch in der Leber, teils im Darm parasitierenden nächsten Verwandten (seine Familienangehörigen gewissermaßen, die Vertreter der Familie Fasciolidae) sollen das Thema dieses Bandes sein.

Unser Großer Leberegel ist den Menschen seit langer Zeit bekannt. Die durch ihn bei Rindern, Schafen und Ziegen verursachte Erkrankung kannte man bereits im Altertum, ohne daß man allerdings den Erreger selbst erkannte und dazu in Beziehung gesetzt hätte. Der Große Leberegel wurde schon von dem Schafzüchter Jehan de Brie im Jahr 1379 in einem Bericht an König Karl V. von Frankreich und in seinem berühmten Büchlein „Le bon berger“ (Der gute Schäfer) erwähnt. De Brie war der Meinung, daß die Leber der Schafe nach der Aufnahme eines „Douve“ genannten Hahnenfußgewächses faule, was zur Folge habe, daß Leberegel entstünden. Noch heute wird der Leberegel im Französischen „Douve“ genannt. Das Büchlein wurde 1379 vollendet, ist aber im Originaltext bislang nicht aufgefunden; Bruchstücke sind dagegen wiederholt nachgedruckt worden. Eine noch frühere ähnliche Erwähnung, wonach die Leberegel (latinisiert „Duva“, Mehrzahl „Duvac“ genannt) nach dem Genuß von „Eggekraut“ auftreten, wird Thomas von Contimpré zugeschrieben, der von 1210 bis vermutlich 1275 lebte. Eine Leberegelseuche in den Niederlanden wurde von Cosimus (1526) beschrieben. Weitere frühe Quellen für die Leberegel der Schafe sind Gabucinus (um 1500; 1547) und der Niederländer Cornelius Gemma (1575), der die niederländische Leberegelseuche von 1552 beschrieb. Der schweizerische Arzt und Naturforscher Conrad von Gesner (1551) beobachtete, daß die Leberegelkrankheit immer dort auftritt, wo die Rinder nasses oder in Wassernähe stehendes Gras abweiden. Er bezieht sich im übrigen in seiner berühmten „Historia animalium“ auf Berichte aus Frankreich, besonders aus der Normandie, die sich mit den Angaben von Jehan de Brie decken: nach dem Verzehr einer schmalblättrigen, in Wassernähe wachsenden Pflanze bekommen die Schafe kleine schwarze Tiere in der Leber, die eine unheilbare Krankheit hervorrufen. Dabei wird wiederum erwähnt,

daß die Pflanze, die Leberegel und auch die Krankheit selbst in der Normandie „Duva“ (latinisiert von *douve*) genannt werden. Bereits in dieser Zeit nannten im Deutschen die Fleischer diese Eingeweidewürmer „Egel“. Über weitere Leberegelseuchen berichten Willius (1664, 1674/75, bei Rindern und Hasen in Seeland/Dänemark) und Fromman (1675/76 über die Egelseuche in Deutschland von 1663–65). Fromman stellte fest, daß die Hauptverluste bei Schafen jeden Alters auftraten, während Rinder nur im Alter bis zu 2 Jahren befallen wurden; er beschrieb auch Verluste bei Hasen und Hirschen.

Der italicenische Naturforscher Francesco Redi (1626–1698) bildete erstmals einen Leberegel aus der Schafleber ab, er bezeichnete ihn als „verme del fegato de' castrati“ bzw. (1886) „vermis vervecini hepatis“ (Wurm der Hammelleber). Redi zu Ehren nannte man später den einen Typ der parthenogenetischen Trematodengenerationen „Redien“. A. van Leeuwenhoek schrieb 1700 und 1704 Briefe an die Königliche Gesellschaft zu London, in denen er seine Beobachtungen über die Eingeweidewürmer in der Leber von Weideschafen in den Niederlanden (dort Botten genannt) mitteilte. Er vermutete zunächst, daß die Egel aus dem freien Wasser kämen und beim Trinken in das Vieh eindringen, später aber, daß sie beim Grasens vom Land aufgenommen würden – ohne dafür den Beweis antreten zu können. Er führte für die letzte Vermutung den Umstand an, daß die Schafe auch ohne Überschwemmung der Weiden Leberegel hätten. Der niederländische Anatom Bidloo hatte in einem 64 Seiten langen Brief „wegens de Dieren in de lever der Schaapen“ an van Leeuwenhoek und in seiner Dissertation (1698) die Vermutung ausgesprochen, daß der Befall durch die Eier der Würmer erfolge, die mit dem Trinkwasser aufgenommen werden. Bidloo hatte aus einer Leber 870 Würmer entnommen und seine Aufmerksamkeit besonders den zahlreichen sandkorngroßen Eiern gewidmet; er bildete den Leberegel auch ab. Eine weitere frühe Abbildung des Lebergels stammt von Ruysch (1691), der über das Auftreten bei Rind und Schaf berichtete. Der berühmte schwedische Naturforscher Linné, Begründer der heutigen wissenschaftlichen Namengebung für Pflanzen und Tiere, gab 1758 dem Großen Leberegel den wissenschaftlichen Namen *Fasciola hepatica*. Er glaubte indessen, daß der Egel auch frei im Wasser vorkäme, was auf Verwechslungen mit Planarien beruht. Entsprechend den seltsam-phantastischen Vorstellungen seiner Zeit glaubte er auch, daß die Leberegel durch Umwandlung aus verschlungenen freilebenden Blutegeln entstünden. Die meisten anderen Helminthologen, von de Brie bis gegen die Mitte des 19. Jahrhunderts, glaubten an die sogenannte Urzeugung der Eingeweidewürmer in der Erde, im Wasser, in kranken Organen oder in der Nahrung der Wirte. Man sah also meist den Helminthenbefall als Folge, nicht als Ursache von Erkrankungen oder krankhaften Organveränderungen an. Die Ansichten von Bidloo und van Leeuwenhoek und eigentlich auch von Linné machen hierbei eine Ausnahme, da sie von einem Eindringen der Würmer in die Wirtstiere ausgehen. Ein indirekter Hinweis auf das Eindringen der Parasiten von außen ergibt sich aus der Darstellung von Buffon (1750),

der von zahlreichen Leberegel gefunden bei Schafen, aber niemals bei ungeborenen Lämmern berichtet (vgl. jedoch S. 55 über intrauterine Übertragung). Buffon glaubte aber selbst noch an eine Urzeugung der Schmarotzerwürmer aus einer Art „allgemeinem Samen“, der sämtlichen Lebewesen zu eigen wäre. J. Ch. Schaeffer (1753) drückt in seinem Buch „Die Egelschnecken¹ in den Lebern der Schafe und die von diesen Würmern entstehende Schafkrankheit“ in Anlehnung an entsprechende Äußerungen von Gesner u. a. die Meinung aus, daß die Leberegel von außen herkämen und sieht wie Linné in den großen Strudelwürmern freilebende Leberegel. Er räumt aber ein, daß die Leberegel vielleicht die 2. oder 3. Generation sein könnten und im Lauf der Generationsfolge die Fähigkeit, frei im Wasser zu leben, verloren hätten. Als Wirte waren damals außer Schafen und Rindern auch Hirsche und Hasen sowie Schwein und Mensch schon bekannt. Pallas (1760) führte den ersten sicheren Nachweis eines Falles menschlicher Fasciolose in Berlin.

King (1836) stellte fest, daß die Eier von *Fasciola hepatica* mit dem Kot der Schafe nach außen gelangen; er schrieb diesem Umstand die Verbreitung der Leberfäule, wie die Leberegelseuche auch genannt wurde, zu. Diese Ansicht steht noch einsam den in der gleichen Zeit geäußerten Lehrmeinungen über ein Entstehen der Leberegelkrankheit durch ungünstige äußere Einflüsse u. ä. gegenüber. Creplin (1837) beobachtete als erster die Entwicklung und das Ausschlüpfen der Miracidien von *Fasciola hepatica*. Klarheit über den wirklichen komplizierten Entwicklungsgang wurde aber erst 1882 durch die exakten experimentellen Untersuchungen von Leuckart in Leipzig und Thomas in Großbritannien gewonnen, nachdem der Däne Steenstrup 1842 in seinem berühmten Werk über den Generationswechsel ein theoretisches Modell für den Lebenszyklus der Trematoden entworfen hatte.

Obwohl der Zyklus des Großen Leberegels seit 1882 bekannt ist, sind gerade erst in den letzten beiden Jahrzehnten (1949–1969) zahlreiche für das Verständnis des Gesamtgeschehens wesentliche Einzelheiten genauer erforscht worden. Hierzu trugen Wissenschaftler aus mehreren Ländern bei; großen Anteil haben daran außer der UdSSR die beispielhaften, gründlichen und komplexen Arbeiten von verdienstvollen Forschern aus dem britischen Commonwealth wie Dawes, Kendall, Ollerenshaw, Taylor, Pantelouris, Boray, Ross u. a. sowie ihrer Mitarbeiter. Wesentliche

¹ Natürlich haben die Leberegel nichts mit den Egelschnecken (Tierstamm Mollusca) zu tun – es ist häufig so, daß volkstümliche Namen, die zuweilen schon jahrhundertlang in Gebrauch sind, nicht mit den doch relativ jungen und sich obendrein oft ändernden Erkenntnissen der zoologischen Systematik übereinstimmen. So werden im Deutschen auch die Hirudineen oder Blutegel als „Egel“ bezeichnet, obwohl sie zu einem ganz anderen Tierstamm (Annelida) als die Saugwürmer (Plathelminthes) gehören. Mit der Bezeichnung „Egel“ verhält es sich also ähnlich wie mit dem Namen „Wurm“, der heute auch keine zoologisch-systematische Berechtigung mehr hat, gehören doch die „Zungenwürmer“ zum Tierstamm Arthropoda, während „Plattwürmer“, „Rundwürmer“, „Ringelwürmer“, „Kratzwürmer“ eigene Tierstämme verkörpern.

Beiträge lieferten besonders auch tschechoslowakische und polnische sowie in geringerem Umfang deutsche Wissenschaftler. Vor allem auf diese neuen Ergebnisse und Erkenntnisse stützt sich die vorliegende Darstellung.

Führend in der komplexen Fasciolose-Forschung sind z. Z. außer der UdSSR, Großbritannien, Polen und der ČSSR auch die Niederlande.

Große Fortschritte werden gegenwärtig auf biochemischem und therapeutischem Gebiet gemacht – auf eine Darstellung der in ständigem Fluß befindlichen Ergebnisse muß aber im Rahmen dieses Bandes verzichtet werden, zumal eine solche auch nicht das eigentliche Anliegen des Verfassers ist, dem es mehr um eine biologisch-ökologische Schilderung ging (Interessenten seien auf Smyth 1966, Šumakovič 1968 und „Materials“ 1968 verwiesen).

Wesentlich kürzer ist die Geschichte der Verwandten des Großen Leberegels. Der Riesenleberegel (*Fasciola gigantica*) wurde im Jahr 1854 in Afrika entdeckt, *Fasciola jacksoni* 1835 beim Indischen Elefanten. Der Amerikanische Riesenleberegel ist seit 1875 bekannt, der Riesendarmegel seit 1857, *Protofasciola robusta* seit 1881. Die übrigen Arten der Familie Fasciolidae wurden erst nach der Jahrhundertwende beschrieben (der riesenlange Antilopenleberegel erst 1966!). Ebenso wurde das, was wir heute über den Entwicklungszyklus anderer Arten außer dem Großen Leberegel wissen, erst in unserem Jahrhundert erforscht.

Wie schon anklang, haben der Große Leberegel und einige seiner Verwandten eine große wirtschaftliche und medizinische Bedeutung. *Fasciola hepatica* richtet alljährlich in fast allen Ländern der Erde enorme Schäden in der Viehhaltung an, in erster Linie bei Schafen und Rindern. Aber auch Wildtiere fallen dem Befall zum Opfer. Die direkten und indirekten Schäden und die Schwierigkeiten ihrer Abwendung auch in unserer technisch so fortgeschrittenen Zeit mögen einige wenige Beispiele neueren Datums beleuchten.

So wurde für Nordirland der Befallsprozentsatz der Rinder 1962 mit 63,8% angegeben, für die Slowakei 1963 bis 62%, für Böhmen 1963 bis 39,5%. Der Befall der Schafe machte in Schottland 1955 bis 1962 7,1–38,6% aus, in der Slowakei 1953 33,2%, in der gesamten ČSSR 1967 22,3%. In Ungarn berechnete man den Befallsprozentsatz der Rinder und Schafe in den letzten beiden Jahrzehnten auf 30%. In den kubanischen Provinzen Pinar del Río und Habana sind nach Mitterpák (in „Materials“ 1968) 50–100% des Viehs befallen. In Bayern sind 50–60% aller Rinderbestände befallen. In der DDR mußten 1967 im Bezirk Frankfurt (Oder) 16% der bei Schlachtungen angefallenen Rinderlebern verworfen werden (Mielke). Von den zwischen 1. 6. 1965 und 31. 5. 1966 im Fleischkombinat Berlin (DDR) geschlachteten Kühen (aus den nördlichen und östlichen Bezirken der DDR stammend) waren nach Plaschke und Grosche (1967) 62,02% mit Leberegeln befallen. Wen wundert es angesichts solcher Zahlen noch, wenn Leber in unseren Fleischereien selten ist?

Direkte Schäden bestehen in Totalverlusten bei tödlichem Verlauf der Erkrankung oder in der totalen Unbrauchbarkeit der Lebern für den menschlichen Verzehr bei starkem Befall. Indirekte, gar nicht genau anzugebende

Schäden ergeben sich aus der Minderung des Allgemeinbefindens und damit der Konditionsschwächung bei subklinischem Verlauf. In Verbindung mit bakteriellen Sekundärinfektionen können weiterhin sehr schwere Erkrankungen auftreten. Nach Nemeséri (in „Materials“ 1968) verursacht in Ungarn ein befallenes Rind jährlich einen Schaden von etwa 1000 Forint, ein befallenes Schaf von etwa 50 Forint durch Beeinträchtigung des Ertrages an Fleisch, Milch, Wolle usw. Der jährliche Schaden durch die Fasciolose beträgt in Ungarn danach 400–500 Millionen Forint (das sind etwa 100–125 Mill. Mark). In der DDR wurde der Schaden allein bei Rindern im Bezirk Frankfurt (Oder) für 1967 von Mielke mit 7,1 Mill. Mark beziffert. Dieser Berechnung liegt eine jährliche Wertminderung subklinisch befallener Jungtiere um 164,- M und der Kühe um 710,- M zugrunde; dem entsprechen im Bezirk Frankfurt (Oder) 34 t Lebern, 265 t Fleisch und 9240 t Milch. Nach vorsichtigen Berechnungen gaben Richter und Six (1968) die Leber- und Schlachtwertverluste bei Rindern in Bayern mit 27,1 bis 37,5 Millionen DM an. Davon fallen allein auf Kühe 20,1 bis 30,5 Millionen DM. Nicht einberechnet wurden dabei die nicht gemessenen Minderungen durch Entwicklungshemmung der Jungrinder, Abfall der Milchleistung, Abgang vor Erreichen der Rentabilitätsgrenze, schlechtere Futtermittelverwertung, vermutliche Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit usw.

In Großbritannien mußten 1942 allein etwa 600 t Leber (das entspricht einem Wert von 100 000 Pfund Sterling) wegen Leberegelbefall beschlagnahmt werden. Im Gebiet von Birmingham waren es nach neueren Berechnungen (1957) jährlich sogar 1500 t (das sind über 200 000 Pfund). In Australien entstehen bei Schafen bis zu 20% und bei Rindern bis zu 50% Verluste.

Besonders stark waren die wirtschaftlichen Verluste bis zu den 20er bzw. 30er Jahren, da man bis dahin noch nicht über wirksame Medikamente verfügte. Dafür einige Beispiele aus dem vorigen Jahrhundert, ausgedrückt in der Anzahl an Fasciolose gestorbener Tiere: Großbritannien 1830–31 = 2 Millionen Schafe, 1879–80 = 3 Millionen Schafe; Argentinien 1882 = 1 Million Schafe. In den Jahren des 2. Weltkrieges noch entstanden nach Horvorka in den Donauländern ungeheure Verluste (allein in Ungarn starben dabei etwa 1 Million Schafe und Rinder).

Im USA-Staat Nord-Dakota werden die jährlichen Schäden mit 7,65 Millionen Dollar beziffert (1954), in den Niederlanden mit 24 Mill. Gulden (1949). Für die Bundesrepublik errechneten Neuhaus und Six (1965) einen mittleren jährlichen Schaden (durch den Großen und den Kleinen Leberegel) von 180,7 Mill. DM allein beim Rind (berücksichtigt wurde dabei aber nur der mittlere Gewichtsverlust von 41,3 kg, nicht die nachlassende Milchleistung usw. usw.!).

Größter Gesundheitsschädling des Menschen aus der Leberegelstippe ist der Riesendarmegel, mit dem über 10 Millionen Menschen in Südostasien befallen sind. Wegen dieser großen Bedeutung der Leberegelfamilie für den Menschen stehen diese Schmarotzerwürmer seit den ersten Anfängen der parasitologischen Wissenschaft im Mittelpunkt der Forschungen. Somit nimmt

es nicht wunder, daß z. B. der Große Leberegel heute einer der am besten erforschten Trematoden ist – was aber nichts an der Tatsache ändert, daß wir noch längst nicht alles über ihn wissen, was nötig wäre, ihn wirksam zu kontrollieren, seine Befallsmöglichkeiten radikal einzudämmen und ihn schließlich von unseren Haustieren gänzlich abzuhalten. Die Leberegelfamilie spielt also sowohl in Landwirtschaft und Veterinärmedizin als auch in der Humanmedizin (hier besonders in der Tropenmedizin) eine bedeutende Rolle. Als am besten bekannter Saugwurm diente der Große Leberegel seit langem als Paradedeferd im biologischen Lehrstoff der Schulen und Hochschulen. Die Wissenschaft, in deren Bereich die Forschung über die Leberegelfamilie fällt, ist die Zooparasitologie und dort die spezielle Disziplin der Helminthologie². Sie wird von Biologen, Tierärzten, Landwirten, Medizinerinnen und Biochemikern betrieben, und zwar dort am fruchtbarsten, wo dies in interdisziplinärer Gemeinschaftsarbeit geschieht.

2. Allgemeines. Merkmale, systematische Stellung und Verwandtschaft der Familie Fasciolidae

2.1. Merkmale und Einteilung

Merkmale. Die Trematodenfamilie Fasciolidae zeigt einen gemeinsamen Grundbau des Körpers bei den geschlechtsreifen Würmern, aber auch bei den Stabammen und Schwanzlarven. Ebenso ist allen Vertretern der Familie eine ähnliche Lebensweise eigen. Die Fascioliden sind im geschlechtsreifen Zustand Parasiten in den Gallengängen der Leber oder auch im Darm von Landsäugetieren. Ihre Größe schwankt von einigen Millimetern bis zu 13 Zentimetern. Der Grundbau des Körpers der Geschlechtswürmer, die wie die meisten Trematoden Zwitter sind, ist aus Abb. 1 ersichtlich. Wichtige morphologische Kennzeichen der Familie sind die lange, bis fast an den Eierstock reichende schlauchförmige Exkretionsblase, die seitliche Verästelungen abgibt, sowie die folgende Reihe wesentlicher Organe (von vorn nach hinten aufgezählt): Bauchsaugnapf (meist weit vor der Körpermitte), Uterus, Eierstock (auch Keimstock genannt), vorderer Hoden, hinterer Hoden. Die Dotterstöcke bestehen aus ziemlich kleinen Dotterfollikeln und liegen in den Körperseiten, sie erstrecken sich vom Vorderkörper bzw. vom Bereich des Bauchsaugnapfs an bis ins Körperhinterende. Eierstock und Hoden sind meist verästelt gebaut, seltener kompakt. Die zwischen 0,1 und 0,2 mm langen Eier haben einen elliptischen Umriss.

Die einzelnen erwähnten Organe dienen (außer dem Bauchsaugnapf) alle der Fortpflanzung; sie haben folgende Aufgaben. Die weiblichen Geschlechts-

² Als einführende Lektüre hierzu und zur Übersicht der allgemeinen zoologischen, parasitenkundlichen und helminthologischen Probleme sei auf die Hefte 113, 114 und 192 der Neuen Brehm-Bücherei (H ü s i n g 1953, M ü l l e r 1953, L ö l i g e r - M ü l l e r 1957), auf das Urania-Tierreich in 6 Bänden (1967, „Wirbellose Tiere 1“; Bearbeitung der Helminthen von G. H a e r t w i c h) sowie auf O d e n i n g (1969) verwiesen.

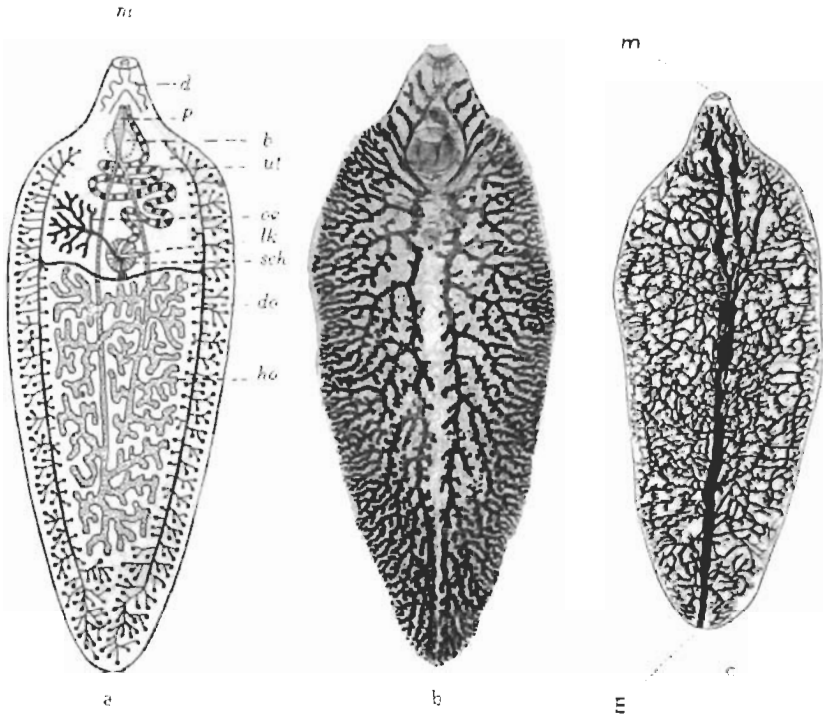


Abb. 1. *Fasciola hepatica*, Schema des Körperbaus. a Geschlechtsorgane; b noch nicht geschlechtsreifer Egel mit deutlich erkennbaren verästelten Darmschenkeln; c I-förmige Exkretionsblase und paranephridialer Plexus (mit dem Exkretionssystem in Verbindung stehendes Stoffwechselorgan). m Mundsaugnapf, p Penis (männliches Kopulationsorgan), b Bauchsaugnapf, ut Uterus (Eihalter), ov Eierstock (Keimstock), lk Laurerscher Kanal (vom Eileiter zur Rückenseite führender und dort ausmündender Gang), sch Schalendrüse, do Dotterstöcke, ho Hoden, f Ausmündung der Exkretionsblase. a und b nach Stempel (1938: Die tierischen Parasiten des Menschen, G. Fischer, Jena), c nach Sommer (1880: Z. wiss. Zool. 34, S. 539–640)

organe bestehen wie bei allen Plattwürmern aus dem Keimstock (dem eigentlichen Eierstock), den Dotterstöcken, der Schalendrüse und dem Uterus. Die Saugwürmer bilden wie alle Plattwürmer „zusammengesetzte Eier“, d. h. die Eizelle und die sie später umgebenden Dotterzellen werden in verschiedenen Organen, nämlich Keimstock und Dotterstöcken erzeugt. Um diese Zellen wird dann nach der Befruchtung unter Beteiligung von Dottermaterial und der Schalendrüse (Abb. 2) die gedeckelte feste Eischale gebildet, die aus chinon-sklerotisiertem Protein besteht. Die solcherart gebildeten Eikapseln füllen einen mehr oder weniger gewundenen Schlauch, den Uterus, der schließlich, hier vor dem Bauchsaugnapf, durch ein besonders ausgebildetes Endteil nach außen mündet, so daß die Eier nach außen gelangen können.

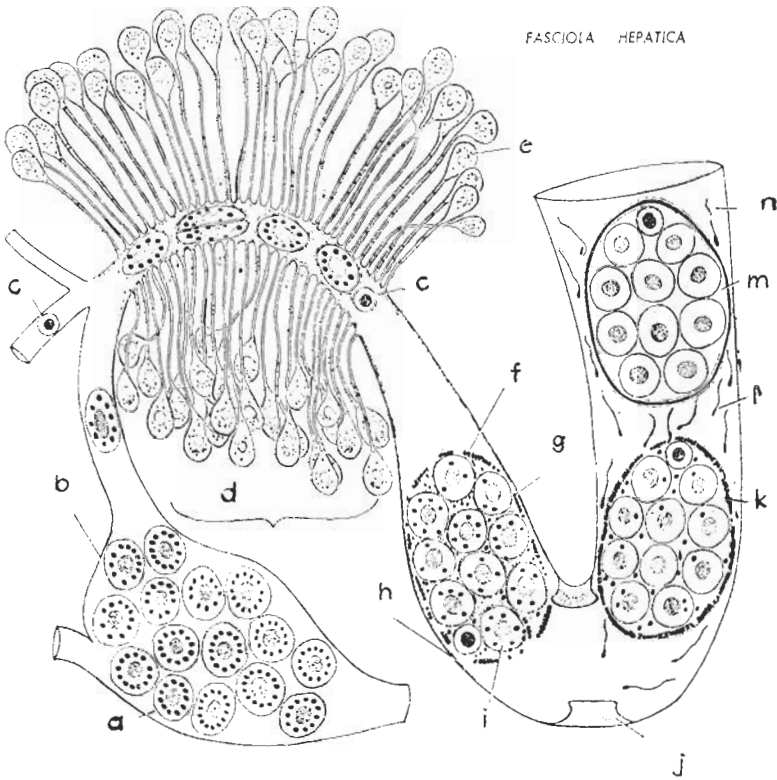


Abb. 2 *Fasciola hepatica*, Eibildung und Eibildungsstätte.
 a Dotterzelle, b Dotterreservoir, c Eizelle im Eileiter, d Schalendrüse, e Sekretgranula der Schalendrüsenzellen, f Bildung der äußeren Lipoprotein-Membran, g Protein der Schale, h dünne Lage von Sekret der Schalendrüse an der Wandung, i Dotterzellen, die Sekrettröpfchen für die Bildung der Wand der Eikapsel absondern, j Uterusklappe, k Bildung der inneren Lipoprotein-Membran der Eikapsel, l Samenzelle, m Eikapsel, n Uterus. Nach Clegg (1965: Ann. N. York Ac. Sci. 118, S. 969–986)

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus 2 Hoden, deren Ausführgänge sich vereinigen. Ein darauf folgendes Kopulationsorgan, der Cirrus, liegt in einem Cirrusbeutel, aus dem er hervorgestreckt werden kann, wobei die Spermien ausgestoßen werden. Die Begattung erfolgt entweder kreuzweise mit einem anderen Individuum oder auf dem Wege der Selbstbegattung (männliche und weibliche Geschlechtswege münden unmittelbar nebeneinander aus). Die Spermien wandern nach erfolgter Einspritzung in den Anfangsteil des weiblichen Ausführungsweges aktiv bis zur Eibildungsstätte. Sie können sich längere Zeit im Uterus in Reserve halten.

Wie alle digenetischen Trematoden durchlaufen auch die Fascioliden einen mit Wirtswechsel verbundenen Generationswechsel. Zu einem solchen Entwicklungszyklus gehören stets 2 verschiedene Typen von Generationen, die in 2 verschiedenen Wirten schmarotzen, von denen der eine fast immer ein Wirbeltier, der andere ein Weichtier (eine Molluske, hier immer eine Wasserlungenschnecke) ist. Der Lebenszyklus der Fascioliden ist unter

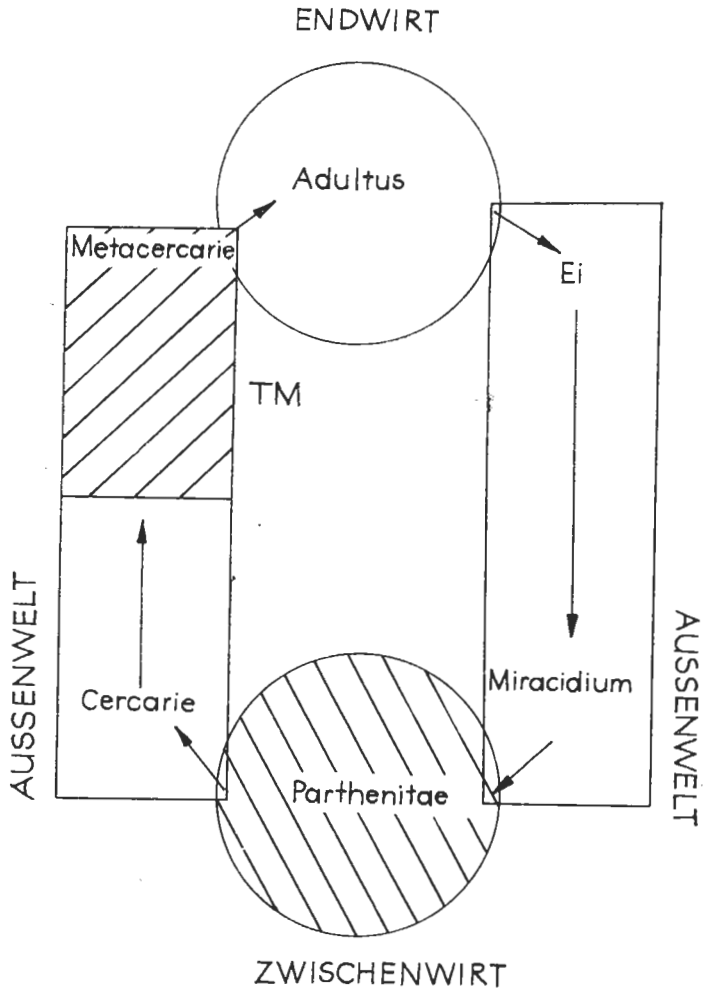


Abb. 3. Zyklus-Schema der Fasciolidae: Normaler 2-Wirte-Zyklus mit 2 Außenweltphasen, TM Transportmittel. Grafik I. Roßner

Abb. 54. *Protofasciola robusta*. a 4 Adultwürmer, b Flachschnitte durch Adultwürmer, auf denen hinter dem Bauchsaugnapf die Geschlechtsorgane erkennbar sind (auf dem 2. und 3. Bild treten die beiden Hoden deutlich dunkel hervor; die Dotterstöcke liegen seitlich). Aufn. I. Bockhardt

