

**Zeitschrift:** Acta Tropica  
**Herausgeber:** Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)  
**Band:** 35 (1978)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Beitrag zur Biologie von "Dicrocoelium hospes" Looss, 1907  
(Trematodes, Dicrocoeliidae)  
**Autor:** Lucius, R. / Frank, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-312379>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Abteilung Parasitologie (Prof. W. Frank) der Universität Hohenheim, Bundesrepublik Deutschland

## Beitrag zur Biologie von *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 (Trematodes, Dicrocoeliidae)<sup>1</sup>

R. LUCIUS, W. FRANK

### Summary

*Title:* A contribution to the biology of *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 (Trematoda, Dicrocoeliidae)

In this study, carried out in the Ivory Coast, *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 was shown for the first time to be a parasite of cattle and it was also detected in sheep by the presence of ova in the faeces. Up to 50% of the sheep in some flocks were found to shed eggs. The adults, sporocysts, "slime balls" and cercariae of *D. hospes* are described and compared to the respective stages of *D. dendriticum*. This comparison shows that essential morphological structures are very similar, especially the sensory papillae, which as so called chaetotaxis can serve to distinguish closely related species. The cercariae develop in terrestrial snails of the genus *Limicolaria* of which several species may play a role (*L. flammea*, *L. felina*, *L. kambeul*). The main habitat of *D. hospes* seems to be limited to savannah environment: only once could *D. hospes* be found in the borderzone between savannah and the rain forest. Infected *Limicolaria*-snails shed the cercariae in amorphous "slime balls" of liquid-jelly-like consistency and yellowish colour. Under the influence of sunlight these liquify: the cercariae, however, can survive for up to 26 h. According to our present knowledge the sunlight seems to be a factor which triggers the shedding of slime balls. This begins shortly after sunrise at a temperature of 22° C and a relative humidity of 100%. Infected snails can shed cercariae on seven consecutive days. This kind of slime ball production might provide a clue to the 2nd intermediate host; efforts to identify this host have, however, so far been fruitless, despite the fact that almost 4000 arthropods, mainly ants, have been investigated.

*Key words:* *Dicrocoelium hospes*; biology; distribution; Ivory Coast; 1st intermediate hosts; *Limicolaria* spp.

<sup>1</sup> Durchgeführt mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft

## Einleitung

*Dicrocoelium hospes* Looss, 1907, ein Vertreter der Familie Dicrocoeliidae, nimmt in bestimmten Gebieten Westafrikas die ökologische Nische des dort fehlenden *Dicrocoelium dendriticum* ein. Endwirte sind Hauswiederkäuer, Schweine, Büffel und Kaninchen, doch hält Odei (1966) auch eine Infektion des Menschen für möglich.

Die ökonomische Bedeutung des Parasiten dürfte der von *Dicrocoelium dendriticum* mindestens gleichkommen, wenn nicht die zum Teil grosse Zahl von Egel/Tier bei Rindern und Schafen (Odei, 1966) ihm ein noch grösseres Gewicht zukommen lassen. Ein vergleichbarer Schaden durch *D. hospes* lässt die genaue Erforschung der Biologie dieses Trematoden mit dem Ziel seiner Bekämpfung als wichtig erscheinen. Dennoch sind die meisten bisher erschienenen Arbeiten über *D. hospes* rein beschreibenden Charakters. Erst Guilhon und Graber (1971) befassten sich mit der Chemotherapie dieser Dicrocoeliose; die bisher einzige experimentelle Arbeit über den Lebenszyklus des Parasiten (Bourgat et al., 1976) wurde veröffentlicht, als die eigenen Untersuchungen bereits erste Ergebnisse gebracht hatten.

Die Beziehungen zwischen Parasit und Zwischenwirten sind bei den Dicrocoeliiden besonders komplex und bisher nur bei *D. dendriticum* eingehend bearbeitet (Krull und Mapes, 1952; Hohorst und Graefe, 1961; Loos-Frank, 1976, 1977). – Für eine eventuelle Bekämpfung stellt aber die genaue Kenntnis des Lebenskreislaufs eines Parasiten die Grundlage dar, ohne die Erfolge nicht zu erwarten sind.

Für Studien zu Biologie und Verbreitung von *D. hospes* bietet die Republik Elfenbeinküste mit ihrer Vielfalt von verschiedenen Ökosystemen und einer relativ weit entwickelten Infrastruktur gute Voraussetzungen. Die vorliegende Untersuchung wurde in den Monaten Oktober bis Juni durchgeführt.

## Material und Methoden

Die Verbreitung von *D. hospes* in der Republik Elfenbeinküste wurde anhand von Kotproben von Schafen und Rindern aus verschiedenen Teilen des Landes sowie durch Beschau von Schlachtierlebern ermittelt. Bei den untersuchten Herden handelte es sich sowohl um solche lokaler Forschungsinstitute als auch um dörfliche Herden, wobei die Tiere entweder nur gelegentlich wild wachsende Grasflächen (Institutsherden) oder ausschliesslich solche beweideten (Dorfherden). Die extensiv gehaltenen dörflichen Herden waren im Hinblick auf Altersgruppen heterogen, die der Institute dagegen gegliedert. Ein wesentlicher Unterschied in bezug auf die Befallshäufigkeit zwischen den Herden bzw. der Befallsintensität einzelner Tiere, wie sie bei Schlachtungen beobachtet werden konnte, bestand aber nicht. – Die Untersuchung der Kotproben erfolgte nach dem Telemann-Verfahren, wobei jeweils eine erbsengrosse Menge Kot verwendet wurde.

Die Feststellung der Anzahl Egel/Tier konnte zwar nicht quantitativ, aber stets in gleicher Weise erfolgen. Die Lebern der geschlachteten Tiere wurden in dünne Scheiben zerlegt und in physiologischer Kochsalzlösung sorgfältig ausgequetscht. Odei (1966), der in Nordghana arbeitete, schnitt dagegen die Lebern lediglich an und quetschte die Egel aus den grösseren Gallengängen heraus.

Zur Feststellung des 1. Zwischenwirtes von *D. hospes* wurden alle auffindbaren Landschnecken verschiedener Arten in zwei Arbeitsgebieten von 150 bzw. 16 ha Ausdehnung, die ca. 20 km voneinander entfernt waren, durch Sektion der Tiere oder Entnahme von Hepatopankreas-Biopsieproben auf Befehl mit Trematoden überprüft. Die Entnahme des Hepatopankreas erfolgte durch Eröffnung der Schalenspitze der turmförmigen Schnecken und anschliessendem Verschluss mit Wachs. Bei den Arbeitsgebieten handelte es sich um Dörfer im Westen der Elfenbeinküste (Präfektur Man), deren zu 37% bzw. 50% mit *D. hospes* befallene Schafherden wegen der inselartigen Lage der Orte im Bergwald niemals die Dorfgemarkung verliessen, so dass die Zwischenwirte des Parasiten in diesem Gebiet zu finden sein mussten. Experimentelle Infektionen von Schnecken mit *D. hospes* wurden durch Verfüttern von ganzen Trematoden auf feuchtem Fliesspapier versucht. Für die Haltung der Versuchstiere in Afrika erwiesen sich im Freien stehende Makrolonkäfige mit Gazebespannung als günstig; in Deutschland wurden die Klimabedingungen der Fundorte in Thermostaten simuliert.

Zur Auffindung des 2. Zwischenwirtes war lediglich eine stichprobenartige Überprüfung derjenigen Arthropoden möglich, die aufgrund ihrer Ernährungs- und Verhaltensweisen als Zwischenwirte von *D. hospes* in Betracht zu ziehen waren. Versuche, Ameisen experimentell mit Cercarien von *D. hospes* zu infizieren, erfolgten bei mehreren Arten aus verschiedenen Gattungen durch Verfüttern von cercarienhaltigem Schleim, der von den später als 1. Zwischenwirte ermittelten Schnecken der Gattung *Limicolaria* ausgeschieden wurde. Bei den morphologischen Untersuchungen beruhen die Werte der adulten Leberegel auf Messungen, die an alkoholfixierten, nach Malzacher (1972) gefärbten und eingebetteten Exemplaren ermittelt wurden. Messungen der Larven erfolgten an totalen, in heissem 70% Alkohol fixierten Cercarien sowie an 7 µm dicken histologischen Schnitten. Zur Färbung der Schnitte diente eine Variante der Kernechtrot-Kombination (Romeis, 1968) und die Trichromfärbung nach Gomori (1950). Im Text angegebene Masse sind Durchschnittswerte aus jeweils 50 Messungen, in Klammern gesetzte Zahlen geben Extremwerte an.

Cercarien konnten bis zu 4 Tagen lebend erhalten werden, wenn sie in eisgekühltem, durchlüfteten PBS-Puffer (pH 7,2), dem Kanamycin (0,0004%) zugesetzt war, aufbewahrt wurden.

Die Chätotaxie der Cercarien liess sich am einfachsten an Exemplaren durchführen, die in heisser 2% AgNO<sub>3</sub>-Lösung fixiert, für 10 min in dieser Lösung im Dunkeln inkubiert, danach gewaschen und mehrere Stunden im UV-Licht entwickelt wurden.

## Ergebnisse

### *Verbreitung von D. hospes*

Bei der Untersuchung von 676 Kotproben konnte *D. hospes* in Rindern und Schafen nur bei Tieren aus der West- und Nordregion der Elfenbeinküste nachgewiesen werden. Dieser Befund liess sich durch Beschau von 53 Schlachtierlebern verifizieren. In den Rinderherden aus den Gebieten um Korrhogo, Gouliah, Odienné, Toubia und Biankouma waren durchschnittlich 25% der Tiere Ei-Ausscheider (Abb. 1).

Aus den Gallengängen befallener Schlachtrinder konnten jeweils nur 3–120 Egel isoliert werden. Im Vergleich zu Ergebnissen, die Odei (1966) bei Rindern in Nordghana erzielte, ist diese Befallsintensität niedrig. Fundorte von *D. hospes* in der Elfenbeinküste liegen in klimatisch der Savannenzonen zuzurechnenden Gebieten; lediglich ein Fundort – Biankouma – befindet sich bereits im Übergangsbereich der Savanne zum tropischen Regenwald. Ähnliche Verhältnisse liegen im gesamten Verbreitungsgebiet des Parasiten vor. Alle



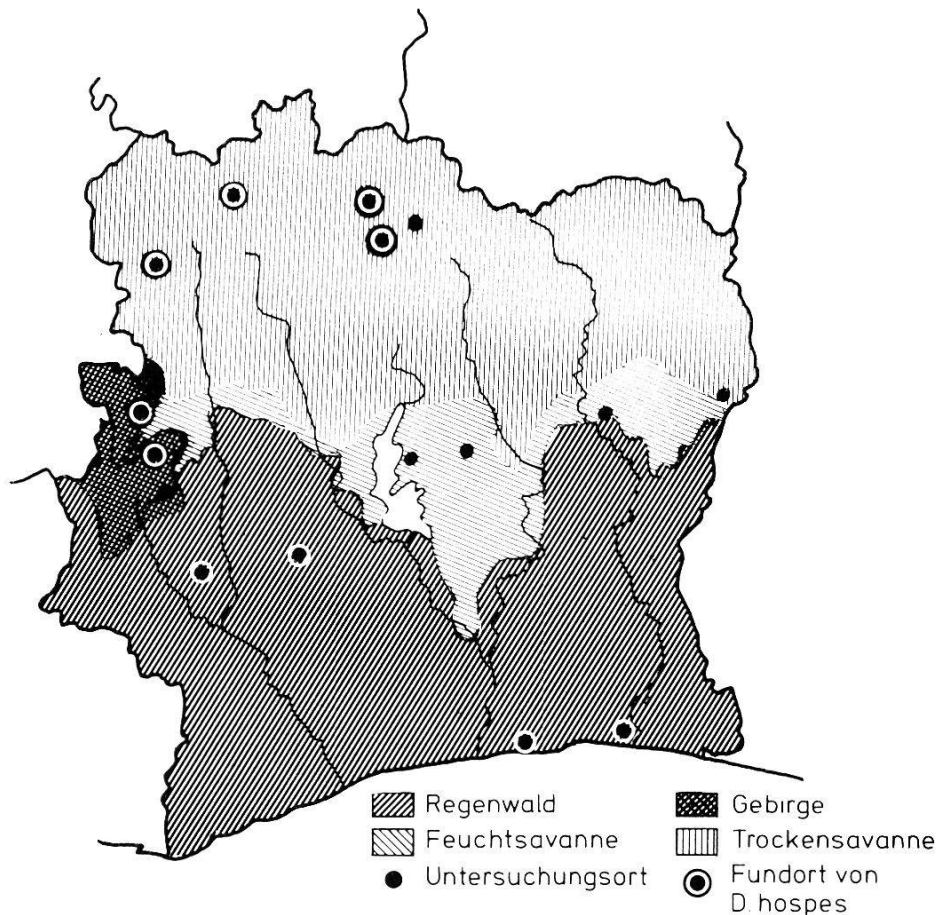


Abb. 1. Untersuchungsorte und Fundorte von *D. hospes* in der Elfenbeinküste.

bekanntem Vorkommen von *D. hospes*, die aufgrund von Angaben in der Literatur genau zu lokalisieren sind, liegen in Savannenklimaten. Im tropischen Regenwald und in Ökotopten mit semiaridem bis aridem Klima (Dornbuschsteppe, Wüstensteppe) ist *D. hospes* offensichtlich nicht verbreitet (Abb. 2).

### *Biologie von D. hospes*

#### *Erster Zwischenwirt*

Die Untersuchung von 2145 Schnecken aus beiden Arbeitsgebieten ergab, dass Schnecken der Gattungen *Achatina* und *Rachis* sowie *Atopocochlis*-ähnliche und *Africarion*-artige Gastropoden stets frei von Trematodenlarven waren. Schnecken der Gattung *Subulina* waren von Brachylaimidenlarven parasitiert, bei *Limicolaria* spp. traten Infektionen mit Larvenstadien einer anderen Brachylaimidenart auf. Daneben fanden sich in den Mitteldarmdrüsen von *Limicolaria*-Schnecken (Abb. 3) in beiden Arbeitsökotopten Sporocysten und Cercarien, die einer Dicrocoeliidenart zuzuordnen waren. Im ersten Arbeitsgebiet waren 3,2%, im zweiten 37,1% der *Limicolaria*-Schnecken mit diesen Stadien befallen. Die Sporocysten waren sackförmig, unverzweigt und weisslich-opak, die in ihnen enthaltenen Cercarien langgeschwänzt; sie besaßen einen Bohrsta-

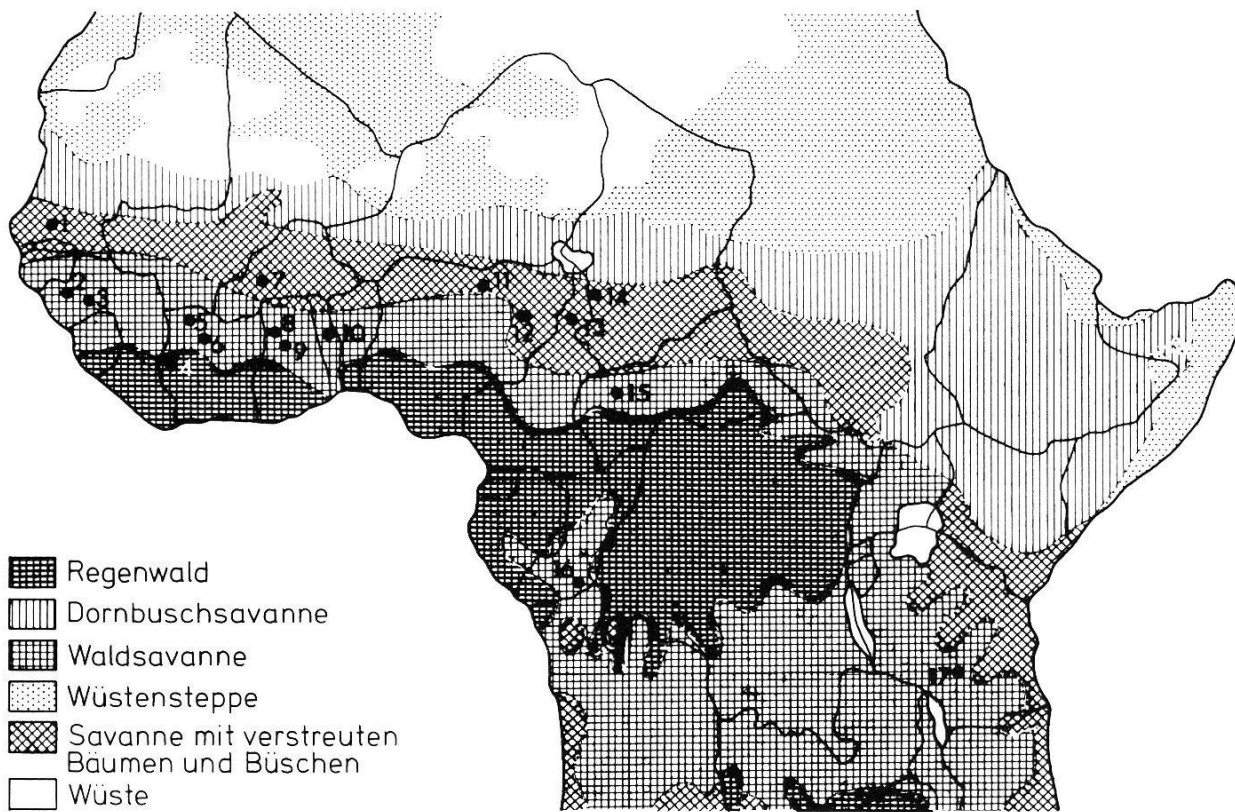


Abb. 2. Verbreitung von *D. hospes* in Afrika.

Die Fundorte von *D. hospes* wurden aus folgenden Quellen ermittelt: 1: Kaolak, Senegal (Morel, 1959); 2: Téli-mélé, Guinea (Curasson, 1938); 3: Ditine, Guinea (Morel, 1959); 4: Man, Elfenbeinküste (*eigene Untersuchungen*); 5: Gouliah, Elfenbeinküste (*eigene Untersuchungen*); 6: Korrhogo, Elfenbeinküste (*eigene Untersuchungen*); 7: Bobodiasso, Obervolta (*eigene Untersuchungen*); 8: Wa, Ghana (Odei, 1966); 9: Tamale, Ghana (Steward, 1930); 10: (Ort fehlt), Togo (Bourgat et al., 1976); 11: (Ort fehlt), Nord-Nigeria (Wilson, 1974); 12: (Ort fehlt), Ost-Nigeria (Mettam, 1950); 13: Maroua, Kamerun (Graber und Oumatie, 1964); 14: Fianga, Tschad (Graber und Oumatie, 1964); 15: Bouar, Zentralafrikanische Republik (Graber und Oumatie, 1964); 16: Brazzaville, Kongo (Graber und Oumatie, 1964); 17: Iringa, Tansania (Mahlau, 1970).

chel (Xiphidiocercarien). Die morphologischen Charakteristika, aber auch die sehr aussagekräftige Chätotaxie, stimmen in wesentlichen Punkten mit denen der Cercarie von *D. dendriticum* überein (s. Abb. 5). Da diese Cercarien als einzige Dicrocoeliidenlarven in einem Gebiet auftreten, in dem *D. hospes* endemisch ist und bei den Weidetieren häufig vorkommt – bis zu 50% (Durchschnitt 25%) der Schafe konnten als Ei-Ausscheider ermittelt werden –, können sie mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit als dessen Larvenstadien angesehen werden. Das häufige Vorkommen der *Limicolaria*-Schnecken auf den von den Haustieren beweideten Flächen und ihre hohe Befallsrate sind neben den charakteristischen morphologischen Merkmalen der Cercarie, die sie eindeutig als Dicrocoeliiden-Larve ausweisen, ein weiteres Indiz für die Identität der in diesen Schnecken gefundenen Entwicklungsstadien bzw. der von ihnen ausgeschiedenen Cercarien mit denen von *D. hospes*.

Die Intensität des Befalls war bei den Schnecken in der Regel sehr hoch; meistens wurde die gesamte Mitteldarmdrüse von Sporocysten durchsetzt, wo-



Abb. 3. Verschiedene Farbvarianten von *Limicolaria* spp. Vorn ein Tier mit dunkel gebändertem Gehäuse; hinten eine Schnecke mit durchgehend heller Färbung (in Deutschland fotografiert).

bei sie durch die Masse der Larven eine helle Farbe annahm. Schnecken der Gattung *Limicolaria*, die als 1. Zwischenwirte für *D. hospes* ermittelt werden konnten, unterscheiden sich in Architektur und Färbung des Gehäuses beträchtlich; so variiert die Zeichnung von dunkelbrauner Flammung auf hellem Grund bis zu einheitlich gelblich-weisser Tönung. Eine Zugehörigkeit zu mehreren Arten der Gattung *Limicolaria* konnte inzwischen nachgewiesen werden; eine genaue Bestimmung ist jedoch wegen der ungenügenden systematischen Bearbeitung dieser Gattung noch immer problematisch (Zilch, mündl. Mitteilung). Nach Mandahl-Barth (briefl. Mitteilung)<sup>2</sup> handelt es sich bei den in Frage stehenden Arten um *Limicolaria flammea* (Müller) (Gehäuse mit dunklen Querstreifen), *L. felina* (Gehäuse mit hellen Bändern) und sehr wahrscheinlich um *L. kambeul* (helle Gehäuse).

Einige der infizierten *Limicolaria* spp. stießen Schleimballen aus, die reife Xiphidiocercarien enthielten, aber denen von *D. dendriticum* nicht ähnlich waren; sie hatten eine flüssig-gallertige Konsistenz, einen Durchmesser von 2–3 mm und eine gelbliche Färbung. Es wurden 3–13, meist jedoch 6 oder 7 Kugeln durch die Atembewegungen aus dem Atemloch ausgeschieden, glitten am Schneckenkörper herab und blieben am Untergrund kleben. Bei ruhenden Tieren kam es dadurch zur Bildung von Aggregaten, indem einzelne Schleimklumpen miteinander verklebten; kriechende Schnecken setzten dagegen nur

<sup>2</sup> Herrn Prof. Dr. G. Mandahl-Barth, Danish Bilharziasis Laboratory, DK-2920 Charlottenlund, möchten wir für seine Mühe recht herzlich danken.



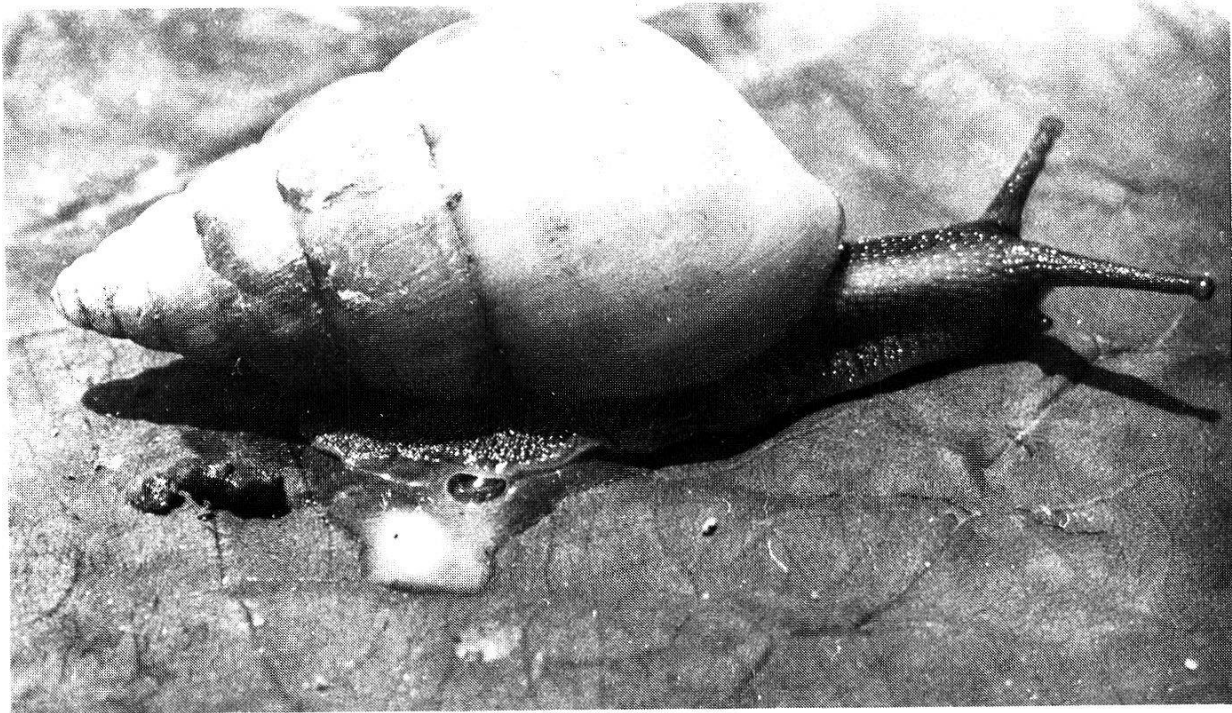


Abb. 4. *Limicolaria* sp. mit ausgeschiedenen, bereits mehr oder weniger verflüssigten Schleimballen; aufgenommen in Afrika.

einzelne Klümpchen ab. Der von *Limicolaria* spp. ausgestossene Schleim zeigte keine Schichtung. Im Gegensatz zu Schleimpaketen, die von mit *D. dendriticum* infizierten Schnecken (*Zebrina*, *Helicella* u. a.) abgegeben werden, liegen hier die Cercarien frei verteilt in der amorphen Schleimmasse. Die zunächst gallerartige Ausscheidung verflüssigt sich, besonders unter Sonneneinwirkung, rasch (Abb. 4). In solchen zerflossenen «Schleimballen» konnten unter günstigen Bedingungen (Schatten, hohe Luftfeuchtigkeit) noch nach 26 Std. lebende Cercarien gefunden werden. Befallene Schnecken sind in der Lage, häufig «Schleimballen» auszuschleiden; so wurde eine Schnecke beobachtet, die an 7 aufeinanderfolgenden Tagen Cercarien absetzte. Die Ausstossung wird nach unseren bisherigen Beobachtungen vom Licht beeinflusst. Schnecken im Freiland setzen ihre Schleimballen stets wesentlich früher ab als solche Exemplare, die in einem halbdunklen Raum untergebracht waren. In einem Versuch wurden 3 Gruppen von je 6 Cercarien-ausscheidenden Schnecken gebildet. Die Schnecken der 1. Gruppe, die im Freiland gehalten wurden, schieden stets nach Sonnenaufgang, bei einer Temperatur von 22° C und 100% relativer Luftfeuchte, ihre Cercarien aus, während die Tiere der 2. Gruppe, die in einem halbdunklen Raum, der im übrigen aber weitgehend den Aussenverhältnissen entsprach, gehalten wurden, die Schleimabscheidung erst etwa 1 Std. später einsetzte. Zu dieser Zeit war die Temperatur bereits auf 23° C gestiegen.

Die 6 Schnecken der Versuchsgruppe 3 wurden bis 3 Std. nach Sonnenaufgang im Dunkeln bei sonst gleichen Bedingungen untergebracht. Erst nach Verbringung ins Sonnenlicht begannen diese Tiere mit der Cercarien-Ausschei-

dung; die Temperatur war zu dieser Zeit auf 26–27° C gestiegen und die relative Luftfeuchte auf 90–92% gesunken.

Nach einem Austausch der Gruppen 1 und 3 verhielten sich die Schnecken an den folgenden Tagen, wie es ihrer Umgebung entsprach; die Tiere der Gruppe 3, jetzt im Freien gehalten, gaben kurz nach Sonnenaufgang Schleimballen ab, und die Exemplare der Gruppe 1, bis 3 Std. nach Sonnenaufgang verdunkelt untergebracht, schieden Cercarien erst nach Lichtexposition aus. Die Schnecken der Gruppe 2 dienten auch hierbei, unter gleichen Bedingungen wie zuvor, als Kontrolle.

Die Versuche, die jeweils an 3 aufeinanderfolgenden Tagen, sowohl bei der ursprünglichen Anordnung als auch nach dem Austausch der Gruppen, durchgeführt wurden, belegen, dass die Ausscheidung der Cercarien von abiotischen Faktoren bestimmt wird, wobei allerdings nur dem Licht, nicht aber der Temperatur und der relativen Luftfeuchte die entscheidende Bedeutung zukommt.

Der Versuch, 170 *Limicolaria*-Schnecken durch Verfütterung von adulten Egel n experimentell zu infizieren, verlief zwar negativ, doch dürfte dies durch ungenügende Bedingungen verursacht worden sein. Obwohl im Kot der Schnecken eine grosse Anzahl entdeckelter Eier gefunden wurden, die Miracidien im Darm also ausgeschlüpft waren, konnten bei den 28 Tieren, die den Transport nach Deutschland überlebt hatten, bei der Untersuchung 10 Wochen nach Versuchsbeginn keine Entwicklungsstadien von *D. hospes* gefunden werden.

### *Zweiter Zwischenwirt*

Die Bemühungen, den 2. Zwischenwirt von *D. hospes* aufzufinden, brachten bisher kein Ergebnis. Zu diesem Zweck wurden 4376 Arthropoden (2987 Ameisen, 28 andere Hymenoptera, 529 Orthoptera – vorwiegend Acrididae –, 422 Coleoptera, 234 Rhynchota, 23 Lepidoptera, 153 andere) aus dem Biotop der Schnecken untersucht, doch konnten in keinem Individuum Metacercarien nachgewiesen werden.

Da bei zwei bekannten Entwicklungskreisläufen von *D. hospes* sehr nahestehenden Dicrocoeliiden (*D. dendriticum* und *Brachylecithum mosquensis*) Ameisen als 2. Zwischenwirte fungieren (Krull und Mapes, 1952; Carney, 1969) wurden Schleimballen, die von *Limicolaria* spp. ausgeschieden worden waren, an sechs im Arbeitsgebiet häufig vorkommende Ameisenarten verfüttert. Individuen von *Camponotus* spec., *Crematogaster acvapimensis*, *Crematogaster* spec. und *Dorylus anomma* nahmen den Schleim auf, während Ameisen der Arten *Polyfothyres tarsatus* und *Polyrachys laboriosa* das Infektionsgut nicht beachtetten. Bei Ameisen, die Schleim aufgenommen hatten und eine halbe Stunde, 2 Std. bzw. 24 Std. danach seziiert wurden, waren jedoch weder im Darmtrakt noch in der Leibeshöhle Cercarien oder Metacercarien auffindbar. Auch waren keine Spuren einer Penetration der Proventriculuswand, wie sie bei einer Einwanderung der Cercarien von *Dicrocoelium dendriticum* und *Brachy-*

*lecithum mosquensis* in Ameisen auftreten (Hohorst und Graefe, 1961; Carney, 1969), festzustellen. Diese Untersuchungen bedürfen aber weiterer Abklärung, um als aussagekräftig angesehen werden zu können.

### *Morphologie*

Während morphologische Angaben über die Geschlechtstiere bereits vorliegen (Looss, 1907; Bourgat et al., 1976) und nur ergänzende Bemerkungen notwendig sind, fehlen ausführliche Beschreibungen der Entwicklungsstadien in den Schnecken, aber auch solche der freien Cercarien, was eine eingehende Besprechung rechtfertigt.

#### *Morphologie der Geschlechtstiere*

Die Morphologie der in Rindern in der Republik Elfenbeinküste gefundenen Exemplare von *D. hospes* stimmen im wesentlichen mit den Beschreibungen von Looss (1907) und Bourgat et al. (1976) überein. Die Grösse der untersuchten Trematoden weicht allerdings zum Teil erheblich von den Angaben anderer Autoren ab. Auch zwischen den Exemplaren aus verschiedenen Regionen des Landes traten beachtliche Unterschiede auf. Die Tabellen 1 und 2 geben biometrische Daten zweier Gruppen von *D. hospes* wieder. 25 Trematoden stammten aus je 5 N'Dama-Rindern der Westregion, die anderen 25 aus je 5 N'Dama-Rindern der Nordregion der Elfenbeinküste. Signifikant ist die unterschiedliche Körpergrösse bei Leberegeln aus dem Westen des Landes im Vergleich zu solchen aus dem Norden. Im allgemeinen ist in beiden Gruppen die Grösse der Organe mit der des Körpers korreliert. Ausnahmen stellen der Mundsaugnapf und der vordere Hoden von Tieren aus der Westregion dar. Diese beiden Organe sind im Verhältnis zur Körperlänge grösser als bei den Vergleichstieren aus der nördlichen Elfenbeinküste, obwohl sie – in absoluten Zahlen ausgedrückt – hinter deren Grösse zurückbleiben. Die Eier beider Gruppen haben die gleiche Masse; die geringen Schwankungen ihrer Durchschnittswerte liegen innerhalb der Fehlergrenze.

#### *Morphologie der Sporocyste*

Weder bei spontan noch bei experimentell infizierten Schnecken konnten frühe Entwicklungsstadien beobachtet werden, so dass nur Tochtorsporocysten beschrieben werden können. Die Tochtorsporocyste von *D. hospes* ist sackförmig, weisslich-opak und unverzweigt; ausgewachsene Stadien sind 1100  $\mu\text{m}$  (510–1860  $\mu\text{m}$ ) lang und 220  $\mu\text{m}$  (100–370  $\mu\text{m}$ ) breit. Das eine Ende der Sporocyste ist abgerundet, das andere zu einem kurzen Fortsatz verlängert, der vom Geburtskanal durchzogen wird. Die Wandung der Tochtorsporocyste ist 3–4  $\mu\text{m}$  stark, in dem der Geburtsöffnung gegenüber liegenden Teil verdickt sie sich auf 7–8  $\mu\text{m}$ . Im Innern der Sporocyste liegen meist Keimballen, junge Cercarien sowie ausgewachsene Schwanzlarven nebeneinander, was auf eine konti-



Tabelle 1. Masse von *D. hospes*; gemessen wurden jeweils 5 Exemplare aus 5 verschiedenen Rindern der Westregion

	1. Rind	2. Rind	3. Rind	4. Rind	5. Rind	$\bar{x}$	s
Körperlänge (mm) . . . . .	4,41–4,95	4,91–6,34	3,77–4,67	3,83–5,37	4,05–5,71	4,837	0,717
Körperbreite . . . . .	470–780	460–750	630–790	590–930	510–900	679,2	120,76
Mundsaugnapf:							
Länge . . . . .	190–260	190–310	150–300	240–310	240–310	252,0	45,28
Breite . . . . .	200–260	110–290	190–300	220–330	240–320	249,2	49,49
Bauchsaugnapf:							
Länge . . . . .	210–280	240–380	150–300	240–310	240–310	266,0	45,37
Breite . . . . .	240–290	190–300	190–300	220–330	240–320	265,6	38,52
Abstand Mundsaugnapf bis							
Bauchsaugnapf . . . . .	280–410	280–560	270–430	310–380	290–490	361,2	69,74
Vorderer Hoden:							
Länge . . . . .	130–250	190–330	150–210	130–260	70–240	194,8	53,86
Breite . . . . .	240–360	180–300	210–370	240–380	130–480	284,8	71,77
Hinterer Hoden:							
Länge . . . . .	110–240	150–330	190–260	160–210	180–240	202,4	45,21
Breite . . . . .	260–370	230–320	170–380	190–370	220–390	293,0	59,16
Ovar:							
Länge . . . . .	80–120	80–200	80–160	70–180	90–110	116,8	33,51
Breite . . . . .	130–190	100–220	150–190	80–200	110–200	164,8	34,41
Receptaculum seminis:							
Länge . . . . .	40–80	40–70	40–70	20–70	40–60	50,4	15,74
Breite . . . . .	60–100	40–100	50–100	40–90	60–110	74,6	21,36
Eier*							
Länge . . . . .	40,4–44,6	37,2–44,0	38,8–44,4	38,8–44,0	37,6–41,6	41,48	2,11
Breite . . . . .	23,6–30,2	22,6–29,0	24,6–27,4	23,4–25,8	22,6–26,4	25,56	1,84

Alle Massangaben mit Ausnahme der «Körperlänge» in  $\mu\text{m}$

\* Die Masse der Eier stellen Mittelwerte aus jeweils 25 Messungen dar.

Tabelle 2. Masse von *D. hospes*; gemessen wurden jeweils 5 Exemplare aus 5 verschiedenen Rindern der Nordregion

	1. Rind	2. Rind	3. Rind	4. Rind	5. Rind	$\bar{x}$	s
Körperlänge (mm) .....	5,94-9,00	5,14-5,82	5,42-9,30	5,60-9,10	5,82-6,74	6,719	1,289
Körperbreite .....	790-1090	640-870	920-1330	890-1200	660-920	909,2	158,04
Mundsaugnaf:							
Länge .....	290-330	260-300	290-360	270-330	240-320	299,6	31,96
Breite .....	200-300	210-260	300-330	210-310	260-290	275,6	37,18
Bauchsaugnaf:							
Länge .....	330-390	300-330	330-410	320-380	270-350	339,6	30,36
Breite .....	320-410	300-350	330-410	290-370	280-350	340,0	34,95
Abstand Mundsaugnaf bis							
Bauchsaugnaf .....	410-560	410-560	380-740	440-530	500-560	516,2	82,08
Vorderer Hoden:							
Länge .....	270-410	260-330	300-480	300-460	260-380	342,0	62,41
Breite .....	440-610	370-460	470-670	390-580	310-440	480,0	90,65
Hinterer Hoden:							
Länge .....	310-440	220-330	130-410	270-440	200-340	318,8	77,37
Breite .....	390-560	310-460	360-650	460-610	300-480	465,0	105,48
Ovar:							
Länge .....	190-310	150-190	170-300	160-300	110-240	200,4	59,34
Breite .....	190-310	190-250	200-360	160-330	160-260	248,4	60,05
Receptaculum seminis:							
Länge .....	110-130	60-110	60-240	70-90	40-160	99,6	44,98
Breite .....	90-170	90-110	50-190	100-220	40-150	111,8	48,79
Eier*							
Länge .....	37,8-42,2	38,6-46,2	39,0-43,0	41,9-44,6	39,4-42,3	41,87	1,94
Breite .....	23,4-28,2	24,6-27,6	23,0-25,8	25,4-27,8	24,4-26,6	25,68	1,28

Alle Massangaben mit Ausnahme der «Körperlänge» in  $\mu\text{m}$

\* Die Masse der Eier stellen Mittelwerte aus jeweils 25 Messungen dar.

nuierliche sukzessive Entwicklung der Cercarien schliessen lässt. Einige der beobachteten Sporocysten bewegten sich langsam und ungerichtet. Es ist nicht entscheidbar, ob diese Bewegungen auf Eigenaktivität zurückgehen oder von den Cercarien hervorgerufen werden.

### *Morphologie der Cercarie*

*Äussere Form* (Abb. 5): Die Cercarien von *D. hospes* bestehen aus «Körper» und Schwanz, die Form ist weitgehend vom Kontraktionszustand abhängig, jedoch ist die Schwanzbasis stets breiter als der «Körper». Die aus Schleimklümpchen isolierten Cercarien zeigen in Nativpräparaten rasche Bewegungen, wobei leichter Druck auf das Deckglas den Schwanz zum Abbrechen bringt. Der hier gegebenen Beschreibung liegen fixierte Exemplare zugrunde. Der Körper hat die Form eines langgezogenen Ovals. Der Hinterkörper ist im Querschnitt kreisrund, zwischen Mund- und Bauchsaugnapf flacht eine querlaufende Einbuchtung den Körper ab. Die Länge schwankt bei lebenden Cercarien je nach Bewegungszustand zwischen 215  $\mu\text{m}$  und 630  $\mu\text{m}$ , jedoch bei fixierten Exemplaren nur zwischen 252 und 377  $\mu\text{m}$ . Der Schwanz ist zwar deutlich vom Körper abgesetzt und drehrund, an der Basis etwas breiter als der Körper, verjüngt sich aber rasch und läuft mit dünner Spitze von nur 7–10  $\mu\text{m}$  Durchmesser aus (Tab. 3).

Der längsovale Mundsaugnapf liegt subterminal; im oberen Drittel des muskulösen Organs stülpt sich die Mundöffnung trichterförmig ein. Der querovale Bauchsaugnapf liegt in der Körpermitte. Zwei sich gegenüberliegende Falten springen vom oberen und unteren Rand in die Einsenkung des Saugnapfes vor.

*Bohrstachel*: Der oberhalb des Mundsaugnapfes in eine trichterförmige Stachelscheide eingesenkte Bohrstachel liegt im Ruhezustand in einem Winkel zur Körperlängsachse, wobei seine Spitze zur Dorsalseite gerichtet ist. Sein Hinterende ist kolbig verdickt, der vordere Teil zeigt eine ventrolaterale Verbreiterung, der ein spitz endender Kiel aufgesetzt ist (s. Abb. 5 B).

*Drüsen*: Den weitaus grössten Teil des Körpervolumens der Cercarie nehmen die «grossen Drüsen» ein, deren schlauchförmige Zellen sich parallel zur Körperlängsachse über die gesamte Körperlänge erstrecken. Die Zellkerne befinden sich im kaudalen Zellteil, das Zellplasma ist prall mit granuliertem, stark lichtbrechendem Material angefüllt, das sich mit Neutralrot intensiv anfärbt. Der Querschnitt der Drüsen verjüngt sich nach vorn; im ersten Körperdrittel

---

Abb. 5. A: Cercarie von *D. hospes* in Ventralansicht. Die grossen Drüsenzellen der linken Seite, das Epithel der Exkretionsblase der rechten Seite sowie die Genitalanlage sind nicht gezeichnet. Bs = Bauchsaugnapf, Bst = Bohrstachel, C = Anlage der Caeca, Cg = Cerebralganglion, Eb = Exkretionsblase, Ek = Exkretionskanal, Ep = Epithel der Exkretionsblase, GD = Grosse Drüsenzellen, H = Hohlraum des Schwanzes, KD = Kleine Drüsenzellen, Mö = Mundöffnung, Ms = Mundsaugnapf, Mz = Muskelzellen, Oes = Oesophagus, Ph = Pharynx, RK = Riesenkerne der Schwanzzellen, V = Verbindung zwischen Schwanz und Körper. – B: Bohrstachel. – Nach dem Leben und nach Serienschnitten gezeichnet.

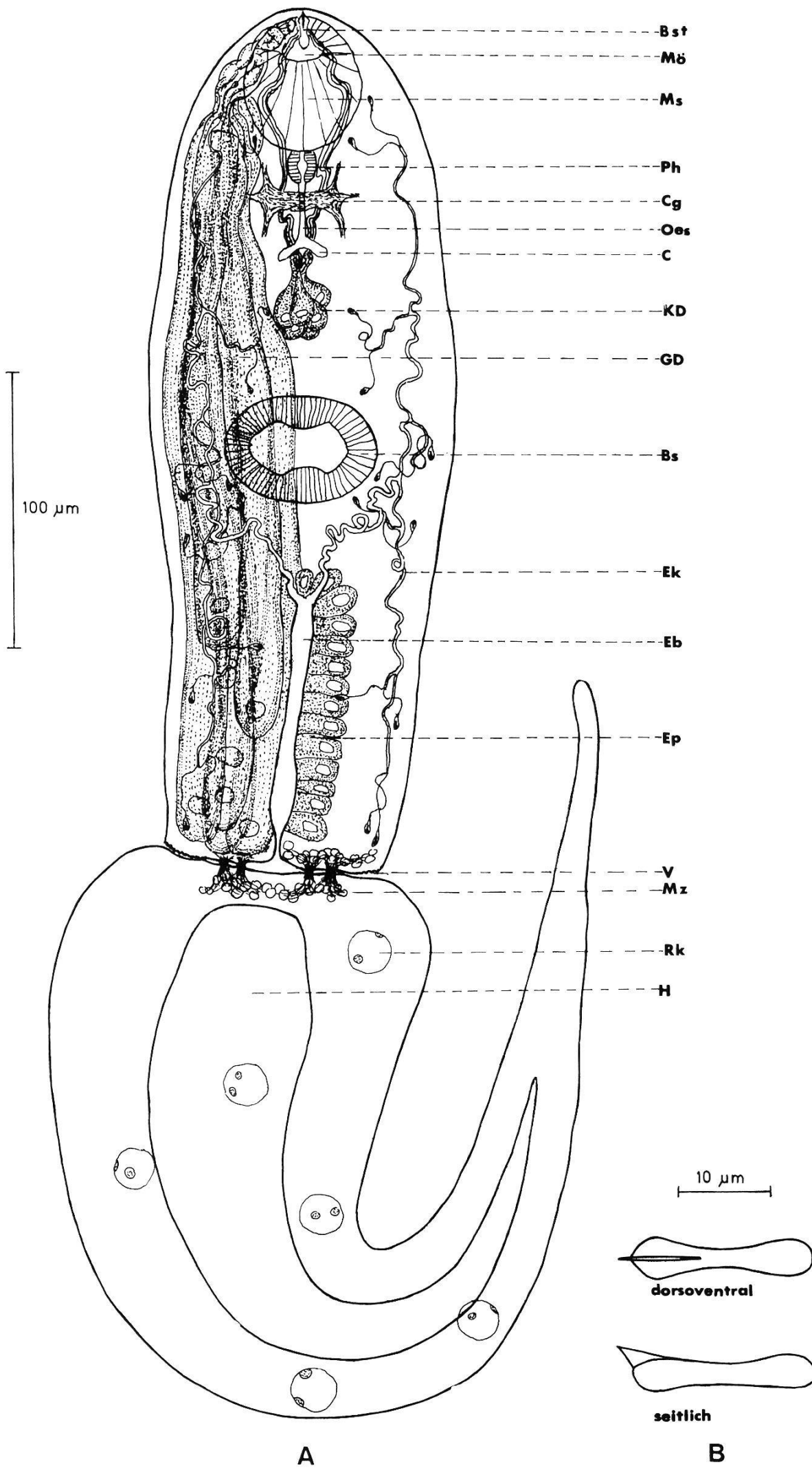


Tabelle 3. Wichtigste Masse der Cercarie von *D. hospes* (Mittelwerte von 50 Exemplaren aus verschiedenen Schnecken)

	Durchschnittswerte ( $\mu\text{m}$ )	Extremwerte ( $\mu\text{m}$ )
Körperlänge .....	308	252; 377
Max. Körperbreite .....	98	81; 124
Schwanzlänge .....	464	303; 651
Max. Schwanzbreite .....	114	40; 172
Mundsaugnapflänge .....	50	42; 64
Mundsaugnapfbreite .....	45	35; 64
Bauchsaugnapflänge .....	36	29; 47
Bauchsaugnapfbreite .....	58	47; 72
Abstand Mundsaugnapf bis Bauchsaugnapf .....	85	54; 123
Pharynxlänge .....	11,4	6,5; 18,3
Pharynxbreite .....	10,2	9,2; 18
Bohrstachellänge .....	19	—

gehen die Zellen in jeder Körperhälfte in ein dorsales Bündel von Ausführgängen über, die, dem Körperend folgend, in Windungen über den Mundsaugnapf zum Vorderende ziehen. Hier münden sie beiderseits der Bohrstachelspitze in je einer gemeinsamen Öffnung.

Zwischen Mund- und Bauchsaugnapf erstreckt sich dorsal der Genitalanlage die Bohrdrüse, die aus einer Gruppe von 6 birnenförmigen, etwa 20  $\mu\text{m}$  langen Zellen besteht. Ihre Kerne liegen im verbreiterten, hinteren Zellteil. Das Zellplasma und die Ausführgänge sind mit Granula angefüllt, die feinkörniger als die der grossen Drüsen sind und sich mit Neutralrot nur schwach anfärben; in beiden Fällen dürfte es sich um Sekretsubstanzen handeln. Die gewundenen Ausführgänge ziehen in zwei getrennten Strängen nahe der Mittellinie nach vorn, umlaufen den Pharynx und führen über dem Mundsaugnapf parallel zu den grossen Drüsen zur Stachelscheide, in deren mittleren Abschnitt sie einmünden.

*Exkretionssystem:* Die Exkretionsblase erstreckt sich im hinteren Körperdrittel entlang der Medianlinie. Entleert stellt sie sich schlauchförmig dar, bei praller Füllung dagegen dehnt sie sich um ein Vielfaches aus. In diesem Zustand sind auch die Sammelgefässe 1. Ordnung stark vergrössert, so dass die Blase die Form eines Y annimmt. Das Epithel der Exkretionsblase besteht aus ca. 50  $\mu\text{m}$  langen Zellen, deren Kerne in dem der Blase abgewandten Teil der Zellen liegen. Ihr feinkörniger Inhalt erinnert an die Sekretgranula der Bohrdrüsenzellen.

Das in der Blase gespeicherte Exkret wird durch peristaltische Bewegungen schubweise durch den englumigen, etwa 10  $\mu\text{m}$  langen Ausführgang gepresst, der in den Hohlraum zwischen den konkav gewölbten Flächen des Körperendes und der Schwanzwurzel ausmündet.

Das Protonephridialsystem der Cercarie hat die Formel:

$$2 [(2+2+2) + (2+2+2)]$$

*Darmkanal:* Während die Mundhöhle bereits in Form und Lage der des adulten Trematoden entspricht, sind Pharynx, Oesophagus und Caeca bei der Cercarie nur in ihren Anlagen zu erkennen. Die Primordien des Oesophagus und der Caeca bestehen aus kompakten Zellsträngen, der kugelige Pharynx ist als Hohlorgan ausgebildet. Er liegt dem Mundsaugnapf dicht an, sein Durchmesser beträgt 11  $\mu\text{m}$ .

*Cerebralganglion:* Dicht hinter dem Pharynx liegt über der Anlage des Oesophagus das Cerebralganglion, das die Form eines in der Mitte verschmälerten, flachen Bandes hat. An seinen Enden teilt es sich in je drei Nervenstämme, die sich apikal, lateral und kaudal orientieren.

*Genitalanlage:* Die Anlage der Genitalorgane ist als Gruppierung kleiner Zellen mit dichtem Plasma sowohl in der lebenden Cercarie als auch in histologischen Präparaten gut erkennbar; die Kerne färben sich intensiv an. Zwischen Mund- und Bauchsaugnapf liegt die Cirrusbeutelanlage, von der sich über den Bauchsaugnapf hinweg die Anlage der Samenleiter und des Uterus nach hinten erstrecken. Sie ziehen zu einem wenig gegliederten Zellkomplex, der zwischen Bauchsaugnapf und Exkretionsblase liegt und das Primordium der Hoden und des Ovars darstellt. Von hier aus verlaufen zwei divergierende Zellreihen, die Anlage der Vitellarien (Dotterstöcke), schräg nach hinten. Bildungen, die auf das prospektive Receptaculum seminis und den Ootyp hinweisen, sind bei der Cercarie nicht feststellbar; aus einer dorsalen Vorwölbung der Ovaranlage könnte der Laurersche Kanal hervorgehen.

*Schwanz:* Der Schwanz der Cercarie ist ein sich zur Spitze hin verjüngendes, flüssigkeitsgefülltes Hohlgebilde, das auf Änderungen des osmotischen Druckes der Umgebung durch Ausdehnung oder Schrumpfung reagiert; daneben sind jedoch auch aktive Muskelbewegungen möglich. Unter dem Tegument erstrecken sich sechs radial angeordnete, mit ihren Seitenwänden aneinandergrenzende Zellen. Sie sind spindelförmig, prall mit dünnflüssigem Plasma gefüllt und verlaufen von der Schwanzwurzel bis in die Schwanzspitze hinein, in der Zellgrenzen nicht mehr klar zu erkennen sind. Der bläschenförmige, 15  $\mu\text{m}$  messende Kern mit zwei deutlich erkennbaren Nucleoli flottiert frei im Zellplasma. Unter der Zellmembran bilden Stränge fein granulierten Plasmas ein unregelmässiges, netzartiges Muster. Mit ihren zur Mitte weisenden Membranen schliessen die sechs Zellen in der Schwanzbasis einen zentralen Hohlraum ein, der am Ende des zweiten Schwanzdrittels spitz endet. Unterhalb des Teguments verlaufen in regelmässigen Abständen Längs- und Ringmuskeln; sie weisen an der Schwanzbasis einen Abstand von jeweils etwa 5  $\mu\text{m}$  auf und lassen die Oberfläche des Schwanzes längs- und quergestreift erscheinen. Dorso-ventral verlaufende Muskeln konnten nicht festgestellt werden. An der Schwanzwurzel fällt eine Anhäufung von kleinen Zellen auf, die zu einer zusammenhängenden, horizontal liegenden Platte angeordnet sind. Von diesen



Zellen gehen Muskelfibrillen aus, die sich zu sechs radial angeordneten Bündeln vereinigen. Diese durchstossen das Tegument, überbrücken den Zwischenraum zwischen Schwanz und Körper und treten mit einer gleichartigen Gruppe von Muskelzellen am Ende des Hinterkörpers der Cercarie in Verbindung. Bei Beobachtungen im Mikroskop fällt auf, dass die Cercarien schon bei geringer mechanischer Beanspruchung den Schwanz häufig verlieren, vielleicht aber auch aktiv abstossen. Abgetrennte Schwänze behalten in isotonischem Milieu ihre ursprüngliche Form über mehrere Stunden bei.

*Chätotaxie der Cercarie:* Die Oberfläche des Körpers und des Mundsaugnapfes der Cercarie weist eine Vielzahl von Sinnespapillen auf, während Schwanz und Bauchsaugnapf frei von Rezeptoren sind. Ihre Grösse variiert geringfügig, bei allen Papillen erhebt sich aus der Mitte eines über die Oberfläche emporgewölbten Ringes von ca. 2  $\mu\text{m}$  Durchmesser ein feiner Sinnesstift (Abb. 6). Die Verteilung der Papillen (nach der Nomenklatur von Richard, 1968) ist wie folgt:

a) Papillen der Mundöffnung:

C I: 1 C I L

C II: 1 C II<sub>1</sub>, 1 C II<sub>2</sub>, 1 C II<sub>3</sub>

C III: 1 C III<sub>1</sub>, 1 C III<sub>2</sub>, 2 C III<sub>3</sub>

b) Papillen um den Bohrstachel:

2 St V, 3 St<sub>1</sub>, 5 St<sub>2</sub>, 3 St L, 3 + 3 St D

c) Papillen des Körpers:

A I: 1 A I V, 1 A I L, 1 A I D

A II: 1 A II V, 1 A II D

A III: 1 A III V, 2 A III L, 1 A III D

M I: 1 M I V, 2 M I L, 1 M I D

P I: 1 P I V, 1 P I L

P II: 2 P II L

P III: 2 P III V, 2 P III L, 1 P III D

## Diskussion

### *Geographische Verbreitung von Dicrocoelium hospes*

Die Verbreitung von *D. hospes* in der Republik Elfenbeinküste fügt sich geographisch in den Rahmen der bisher beschriebenen Fundorte ein, da diese Trematoden aus den Nachbarländern Guinea und Ghana beschrieben sind (Morel, 1959; Odei, 1966). Als Grund für das ausschliessliche Vorkommen dieses Leberegels in Savannengebieten, sowohl in der Elfenbeinküste als auch im gesamten Verbreitungsgebiet, könnte das seltenere Vorkommen geeigneter Zwischenwirtsschnecken in trockenen Gebieten angesehen werden. Das Fehlen von *D. hospes* in Regenwaldklimaten muss jedoch andere Ursachen haben, da einerseits *Limicolaria*-Arten, die in der westlichen Elfenbeinküste Parasitensta-

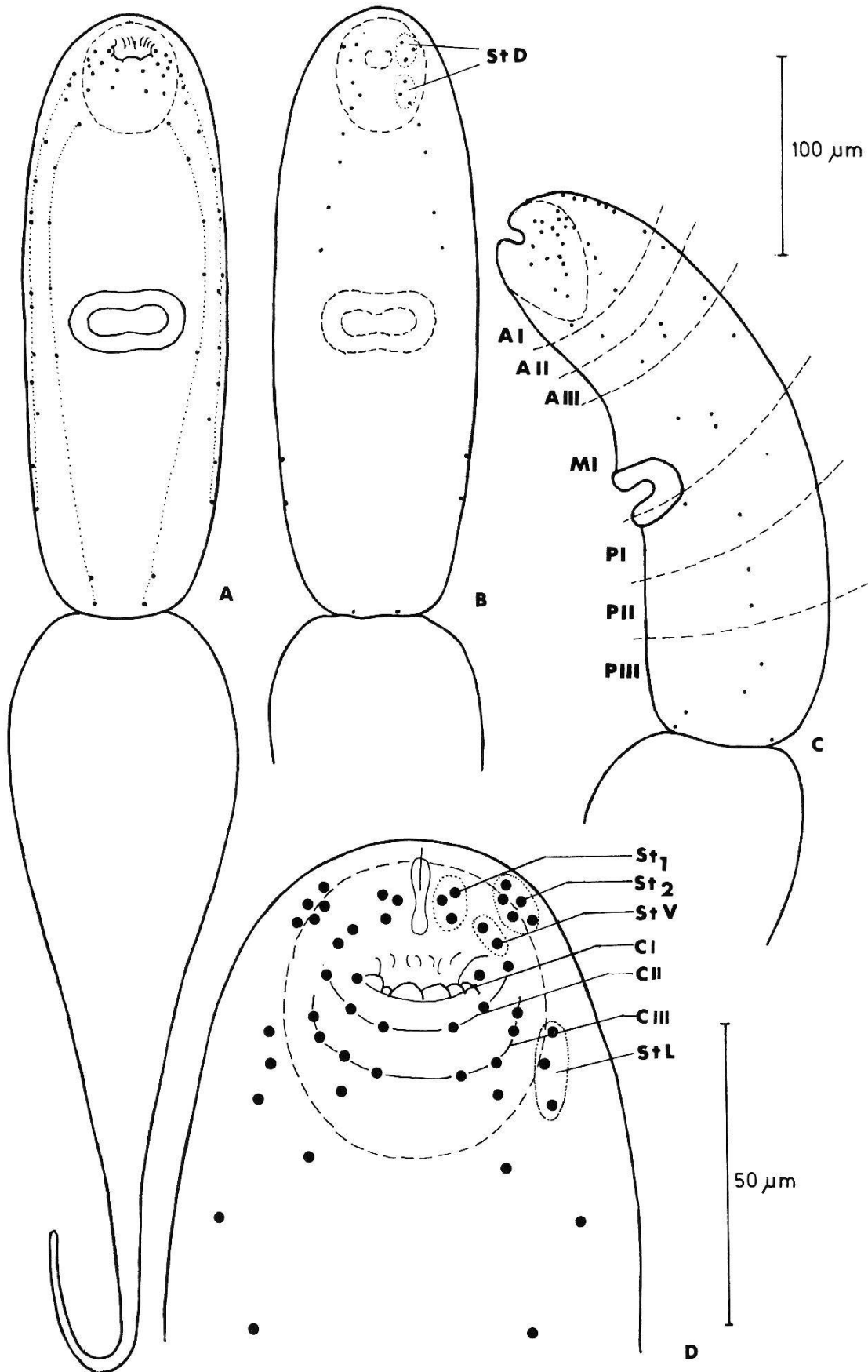


Abb. 6. Sinnespapillen der Cercarie von *D. hospes*. A: Ventralansicht, B: Dorsalansicht, C: Lateralansicht, D: Mundsaugnapfregion.

dien beherbergten, auch in der leberegelfreien Regenwaldregion des Landes vorkommen, andererseits aber auch dort Haustiere geweidet werden. Es ist nicht auszuschliessen, dass der Lebenskreislauf von *D. hospes* solche Arthropoden einschliesst, die lediglich in Savannenklimaten auftreten.

### *Biologie von D. hospes*

Die Untersuchungen zeigten, dass Schnecken der Gattung *Limicolaria* in der westlichen Elfenbeinküste erster Zwischenwirt von *D. hospes* sind. Die Ergebnisse von Arbeiten, die Bourgat et al. (1976) in Togo durchführten, stimmen mit diesen Befunden überein. Den Autoren gelang es, die Rate des Befalls mit *D. hospes*-Larven bei *Limicolaria* spp. durch experimentelle Infektionen um das 4,5fache zu erhöhen. Das Scheitern der eigenen Infektionsversuche ist als Folge des Transports und des Klimawechsels zu sehen, da nach Mattes (1936) z. B. auch junge Stadien von *D. dendriticum* bei Stockungen des Stoffwechsels nach kurzer Zeit absterben. Andererseits kann aber die Ursache auch darin liegen, dass bei der unkontrollierten Aufnahme von *Dicrocoelium*-Eiern durch die Schnecken solche Tiere, bei denen eventuell eine Entwicklung der Miracidien zu Sporocysten begonnen hatte, so stark geschädigt wurden, dass sie an der Infektion auf dem Transport eingegangen sind, die Überlebenden aber sich zuvor möglicherweise gar nicht infiziert hatten. Dem Einwand, dass die verwendeten Schnecken eventuell ungeeignete Zwischenwirte gewesen sein könnten, kann aber auch durch den Hinweis begegnet werden, dass auch bei *D. dendriticum* experimentelle Infektionen nicht immer gelingen (Boray, Loos-Frank, mündl. Mitteilung). Als Zwischenwirte eignen sich mehrere Arten der Gattung *Limicolaria*, jedoch ist nicht auszuschliessen, dass auch Schnecken anderer Gattungen dafür geeignet sein könnten. So gibt Williams (1969) an, dass in Sierra Leone *Achatina* spec. Zwischenwirt dieses Leberegels sei. Eigene Untersuchungen bei solchen Tieren zeigten aber nie einen Befall. Es bleibt weiteren Experimenten vorbehalten, nachzuweisen, ob hier nicht Verwechslungen vorgelegen haben könnten, da eine systematische Verwandtschaft zwischen der Gattung *Limicolaria* und *Achatina* besteht<sup>3</sup>. Der beobachtete Modus der Cercarienausscheidung in Schleimballen ist für mehrere Gattungen der Familie Dicrocoeliidae charakteristisch. Niemals wurde jedoch bisher ein Lichtreiz als Auslöser dieses Vorganges in Betracht gezogen, er könnte jedoch von besonderer Bedeutung sein, wenn als zweite Zwischenwirte tagaktive Arthropoden mit besonderen Fressgewohnheiten fungieren. Das Ausstossen der Cercarien nach einer Dunkelperiode auf einen Lichtreiz hin könnte gewährleisten, dass der 2. Zwischenwirt bereits in den Morgenstunden mit frischen Schleimballen in Kontakt kommt, in denen die Cercarien noch die grösste Aktivität besitzen. Der auffällige Unterschied zwischen Schleim, der von *D. hospes* infizierten

<sup>3</sup> Nach einer briefl. Mitteilung von Kajubiri soll in Uganda *Limicolaria* spp. 1. Zwischenwirt von *D. hospes* sein, obwohl auch ihr keine experimentellen Infektionen gelungen sind. Der 2. Zwischenwirt ist auch dort unbekannt.

*Limicolaria* spp. ausgeschieden wird, und solchen Schleimbällen, die von *D. dendriticum* befallenen Schnecken abgegeben werden, könnte als Adaptation an klimatische Faktoren angesehen werden. Da die Form der Schleimbällen nach Carney (1972) jedoch von den Trematodenstadien selbst bestimmt wird und anscheinend nicht von den jeweiligen Wirtsschnecken abhängig ist, könnte der sich schnell verflüssigende Schleim auch als eine Anpassung an den 2. Zwischenwirt, z. B. einen Arthropoden mit leckend-saugenden Mundwerkzeugen aufgefasst werden.

Da Untersuchungen zur Auffindung des 2. Zwischenwirtes von *D. hospes* nur innerhalb eines kurzen Zeitraumes und nur in einer bestimmten Jahreszeit (April-Juni) an stichprobenartig gesammelten Arthropoden durchgeführt werden konnten, war ein positives Ergebnis dieser Arbeiten von vornherein wenig wahrscheinlich. Der negative Verlauf der Infektionsexperimente mit Ameisen lässt vermuten, dass nicht geeignete Arten zum Experiment herangezogen wurden; es schliesst jedoch nicht eine prinzipielle Eignung von Ameisen als 2. Zwischenwirt von *D. hospes* aus. Die Entwicklung von Metacercarien und ihre Übertragung auf den Endwirt könnte jedoch auch in anderen Arthropoden stattfinden. Weitere Freilandbeobachtungen und Infektionsversuche an verschiedensten Arten müssen diese Frage klären.

### Morphologie

Die auffälligen Grössenunterschiede zwischen Leberegeln aus der Westregion der Elfenbeinküste und solchen aus der Nordregion lassen sich nicht durch Herkunft aus verschiedenen Wirtsspecies oder durch unterschiedlich starke Befallsintensität der Wirte erklären. Alle gemessenen Trematoden stammten aus Rindern einer Rasse, die etwa gleich schwach parasitiert waren. Die Differenzen sind lediglich durch Zugehörigkeit zu verschiedenen Stammvarianten oder durch ökologische Faktoren erklärbar. Auffälligerweise sind nicht nur adulte Trematoden, sondern auch Sporocysten und Cercarien aus den gleichen Gebieten kleiner als bei anderen Autoren angegeben wird. In Togo gefundene Exemplare von *D. hospes*, seiner Tochtorsporocyste und Cercarie haben nach Angaben von Bourgat et al. (1976) durchweg mehr als die 1,5fache Länge von Tieren aus der Elfenbeinküste.

Die untersuchten Sporocysten und Cercarien zeigen die Merkmale der entsprechenden Stadien von Trematoden der Gattungen *Dicrocoelium* und *Brachylecithum*. Die Cercarie weicht in einigen Einzelheiten von der Cercarie von *D. dendriticum* ab. Die Exkretionsblase, die bei der *D. dendriticum*-Cercarie ein flaches Epithel besitzt (Neuhaus, 1936), wird bei der hier untersuchten Larve von grossen Zellen mit fein granuliertem Inhalt umgeben. Der Aufbau des Epithels erinnert an die Verhältnisse bei Cercarien von *Brachylecithini*; auch die Masse des Schwanzes sind gleichfalls den Larven dieser Vertreter ähnlicher als denen des Schwanzes der Larve von *D. dendriticum*. Die Ähnlichkeit mit den Cercarien der Gattung *Brachylecithum* lässt die Vermutung zu,

dass *D. hospes* dieser Gruppe näher steht als *D. dendriticum*. Es sei darauf verwiesen, dass Dollfus (1922) die Einordnung von *D. hospes* in die Gattung *Dicrocoelium* für zweifelhaft hält. Die Ähnlichkeit mit den Trematodenlarven der Gattung *Dicrocoelium* und *Brachylecithum* weist darauf hin, dass *D. hospes* als 2. Zwischenwirt wie diese ebenfalls Arthropoden benutzt.

### Chätotaxie

Die von Richard (1971) beschriebene Chätotaxie der Cercarie von *D. dendriticum* ähnelt derjenigen der hier untersuchten Cercarie weitgehend. Die aufgestellte Formel unterscheidet sich von der durch Bourgat et al. (1976) formulierten etwas, was wohl darauf beruht, dass diese Beschreibung nach Angabe der Autoren unvollständig ist (Bourgat et al., 1976; p. 710).

Die Chätotaxie bestätigt, dass es sich um eine Dicrocoeliidencercarie handelt. Weitere Schlüsse auf die Systematik können anhand dieser Methode noch nicht gezogen werden, da in der Literatur erst wenig Vergleichsmaterial vorliegt. Insbesondere fehlt bisher ein Vergleich der Chaeta-Anordnung zu einer Art der Gattung *Brachylecithum*, um die erwähnte, von Dollfus (1922) postulierte, eventuell unrichtige Zuordnung zur Gattung *Dicrocoelium* überprüfen zu können.

- 1 Bourgat R., Séguin D., Bayssade-Dufour Ch.: Données nouvelles sur *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907: anatomie de l'adulte et le cycle évolutif. Ann. Parasit. hum. comp. 50, 701–714 (1976).
- 2 Carney W. P.: Behavioral and morphological changes in Carpenter Ants harbouring Dicrocoeliid metacercariae. Amer. Midland Natur. 82, 605–611 (1969).
- 3 Carney W. P.: Studies on the life history of *Brachylecithum myadestis* sp. n. (Trematoda: Dicrocoeliidae). J. Parasit. 58, 519–523 (1972).
- 4 Curasson G.: Rapport sur le fonctionnement du service Zootechnique et des Epizooties de l'A.O.F. pendant l'année 1935. Bull. Off. int. Epizoot. 15, 870–889 (1938), zit. nach Morel (1959).
- 5 Dollfus R.: Variation dans la forme du corps, la position et la forme des testicules chez *Dicrocoelium lanceolatum* (Rudolphi). Bull. Soc. zool. Fr. 47, 312–342 (1922).
- 6 Frank W.: Parasitologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1976.
- 7 Gomori G.: A rapid one-step trichrome stain. Amer. J. clin. Path. 20, 661–664 (1950).
- 8 Graber M., Oumatié O.: Existence en Afrique équatoriale d'un important foyer de Dicrocoeliose bovine et ovine à *Dicrocoelium hospes* (Looss, 1907). Rev. Elev. 17, 523–533 (1964).
- 9 Guilhon J., Graber M.: Action d'un dérivé chloré de la salicylanilide en milieu tropical sur les trematodes parasites de bovin. Rev. Elev. 24, 365–371 (1971).
- 10 Hohorst W., Graefe G.: Ameisen – obligatorische Zwischenwirte des Lanzettegels (*Dicrocoelium dendriticum*). Naturwissenschaften 48, 229–230 (1961).
- 11 Krull W. H., Mapes C. R.: Studies on the biology of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi 1814), Looss 1899 (Trematoda, Dicrocoeliidae), including its relation to the intermediate host, *Cionella lubrica* (Müller). VII. The second intermediate host of *Dicrocoelium dendriticum*. Cornell Vet. 42, 603–604 (1952).
- 12 Loos-Frank B.: Untersuchungen zum Entwicklungs-Zyklus von *Dicrocoelium dendriticum* (Rud., 1819). – Darstellung alters- und infektionsbedingter Veränderungen der Hämolymphe-Proteine von Ameisen der Gattung *Formica*. Habilitationsschrift, Universität Hohenheim; veröffentlicht: Ent. Germ., 1976 und 1977.



- 13 Looss A.: Notizen zur Helminthologie Ägyptens. VII. Über einige neue Trematoden der ägyptischen Fauna. Zbl. Bakt., I. Abt. Orig. 43, 478–490 (1907).
- 14 Mahlau E. A.: Liverfluke survey in Zebu cattle of the Iringa region of Tanzania and the first finding of the small fluke *Dicrocoelium hospes* (Looss). Bull. epizoot. Dis. Afr. 18, 21–28 (1970).
- 15 Malzacher P.: Eine neue Färbung für zoologische Totalpräparate: Astrablau-Boraxkarmin. Mikrokosmos 61, 181–182 (1972).
- 16 Mattes O.: Der Entwicklungsgang des Lanzettegels *D. lanceatum*. Z. Parasitenk. 8, 371–430 (1936).
- 17 Mettam R. W. M.: Ann. Rep. Vet. Dep. Nigeria, year 1948, 74 (1950), zit. nach Graber und Oumatie (1964).
- 18 Morel P. C.: Les helminthes des animaux domestiques de l’Afrique occidentale. Rev. Elev. 12, 153–174 (1959).
- 19 Neuhaus W.: Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Lanzettegel-Cercarie (*Cercaria vitrina*) und Klarstellung des Infektionsvorganges beim Endwirt. Z. Parasitenk. 8, 431–473 (1936).
- 20 Odei M. A.: A note on dicrocoeliasis and *Fasciola gigantica* infection in livestock in Northern Ghana, with a record of spurious and of genuine *Dicrocoelium hospes* infection in man. Ann. trop. Med. Parasit. 60, 215–218 (1966).
- 21 Richard J.: La chétotaxie des cercaires. Valeur systématique et phylétique. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Sér. A. Zool. 67, 1–179 (1971).
- 22 Romeis B.: Mikroskopische Technik, 16. Aufl. R. Oldenbourg Verlag, München/Wien 1968.
- 23 Steward J. L.: Rep. Vet. Dep. Gold Coast, year 1929–30, Accra 1930, zit. nach Morel (1959).
- 24 Williams M. O.: First record of dicrocoeliasis in cattle in Sierra Leone. Bull. Epizoot. Dis. Afr. 17, 433–434 (1969).
- 25 Wilson S. G.: Ann. Rep. Vet. Dep. nth. Reg. Nigeria, 15 (1958), zit. nach Graber und Oumatie (1964).



