

# In *Gammarus pulex* lebende Cysticerkoiden mit Schwanzanhängen.

Von

Dr. **Otto Hamann,**

Privatdozenten der Zoologie in Göttingen.

Hierzu Taf. I.

Bei meinen seit längerer Zeit unternommenen Züchtungsversuchen von verschiedenen Echinorhynchus-Arten fand ich bei der Zergliederung eines *Gammarus pulex* in dessen Leibeshöhle geschwänzte Cysticerkoiden, welche sofort durch ihre eigenartige Gestalt, die an Cercarien erinnerte, in die Augen fielen.

Da nun bisher nur in wenigen Fällen solche geschwänzte Formen beschrieben worden sind und ich in der Lage bin, die Entwicklung des Scolex genau verfolgen zu können, zudem eine Bestimmung dieser Cysticerkoiden möglich war und es sich herausstellte, daß dieselben bisher noch unbekannt waren, so dürfte eine Schilderung am Platze sein.

Die Cysticerkoiden, welche ich das erste Mal im *Gammarus* fand, waren in der Sechszahl vorhanden und zeigten alle Entwicklungsstadien mit Ausnahme des vollständig ausgebildeten. Haken fanden sich an keinem derselben vor.

Ihre Farbe war eine weißliche; ihr Leib ist von eiförmiger Gestalt und abgeplattet. Er setzt sich in einen drehrunden Schwanz fort, wie die Figuren 4 bis 6 erkennen lassen. Ihre Beweglichkeit war eine ungemein geringe.

Diese Cysticerkoiden lagen nicht frei in der Leibeshöhle, sondern wurden von einer Hülle umgeben, welche aus deutlichen Zellen bestand. Mit dieser Hülle waren sie am Darm befestigt, und zwar anscheinend alle sechs in der Magengegend. Die Hülle ging über in die äußere Wandung des Magens, und da, wo dieser Übergang sich befand, war stets eine Zellwucherung bemerkbar, die deutlich zeigte, daß die Hülle von seiten des Gammarus gebildet war. Die Länge der Cysticerkoiden mit Schwanzanhang betrug ungefähr 1,3 mm, wovon 0,5 mm auf letzteren kommen.

Bei dem jüngsten Stadium, Fig. 4, zeigte sich der ovale Körper ausgehöhlt, während bei den übrigen ein zapfenförmiges Gebilde lag, der Kopf des späteren Bandwurmes.

Betrachten wir auf Längsschnitten den Blasenkörper des jüngsten Stadiums näher, so sehen wir, daß er sackförmig eingestülpt ist (Fig. 7). Dabei liegt die eingestülpte Wandung der äußeren Blasenwand eng an. Die feine Cuticula, welche das Cysticerkoid überzieht, ist auch als innere Auskleidung der eingestülpten Wandung zu erkennen. In der Tiefe des Sackes auf seinem Boden zeigt sich eine grubenförmige Einsenkung. Hier bilden die Zellen ein Polster.

Die äußere 0,05 mm dicke Wandung des ovalen Körperabschnittes setzt sich in den Schwanzanhang direkt fort und besitzt den gleichen Bau, während der eingestülpte Teil der Wandung abweichend gebaut erscheint. Fig. 7 zeigt einen medianen Längsschnitt durch das jüngste Stadium. In der äußeren Wandung lagern Zellkerne und Zellen von unregelmäßiger Gestalt in einer feinkörnigen Grundsubstanz. Einzelne Zellen lassen sich als Spindelzellen, andere als sternförmige bezeichnen. Dazwischen liegen solche ohne jeden Ausläufer. In der inneren Wandung haben sich die Zellen weiter differenziert, indem sie eine zur freien Oberfläche senkrechte Lagerung angenommen haben. Man erkennt sehr kleine, spindlige, eng nebeneinandergedrängt stehende Zellen. In der Tiefe jedoch macht sich eine Faserung bemerkbar. Hier liegen die Zellen ebenfalls so dicht nebeneinander, daß man über ihre Gestalt nichts weiter aussagen kann.

In der Tiefe der eingestülpten Wandung zeigt sich die schon erwähnte grubenförmige Einsenkung. Das Polster wird von epithelartig angeordneten Zellen zusammengesetzt.

Bei der Weiterentwicklung legen sich nun die Saugnäpfe nicht im Umkreis dieses Polsters an, ebensowenig als wie ein Rostellum mit dem Hakenkranz sich jetzt bildet, wie dies ja bei anderen

Tänien stattfindet, sondern es stülpt sich das Polster in den Innenraum des Cysticerkoiden vor, um nun als zapfenförmiges Gebilde zu erscheinen, wie es Fig 5 und 6 zeigen. An diesem Zapfen spielen sich die weiteren Veränderungen ab, an ihm bilden sich die Saugnäpfe und der Hakenkranz.

Fig. 8 giebt uns einen Längsschnitt durch ein Stadium, welches dem in Fig. 6 abgebildeten sehr nahe steht. Der Zapfen ist solid, und treten an ihm im Umkreis des vorderen Endes, welches zum späteren Rostellum wird, vier Zellengruppen hervor, welche durch gleiche Zwischenräume voneinander getrennt stehen. Zwei davon sind in unserer Fig. 8 zu sehen. Kleine, dicht gedrängt stehende, runde Zellen lassen sich erkennen. Aus diesen Zellen geht die Muskulatur, welche die Saugnäpfe bildet, hervor. Mit Ausnahme einer Anzahl spindliger Zellen, die im Zentrum des Zapfens quer angeordnet lagern und vielleicht bei der Bildung des Gehirns mit beteiligt sind, lassen sich besonders differenzierte Zellen nicht unterscheiden.

Kalkkörper haben sich bis jetzt noch nicht gebildet. Sie treten erst mit der Hakenbildung auf.

Bei der weiteren Entwicklung nimmt der Embryo an Größe, wenn auch nur mäßig, zu, und der Schwanzanhang verändert seine Lage. Während er bisher frei lag, krümmt er sich jetzt und umhüllt später das Cysticerkoid in der Weise, wie es die Fig. 1 zeigt. Damit ist die Ähnlichkeit zwischen dieser von mir aufgefundenen Form und der von STEIN<sup>1)</sup> beschriebenen Larve der *Taenia murina* eine vollständige, da auch bei letzterer Larve der Schwanzanhang in diesem Stadium die gleiche Lage hat<sup>2)</sup>. Außer den soeben beschriebenen Stadien glückte es mir endlich nach langem Suchen, in einem *Gammarus* das letzte Entwicklungsstadium zu finden, welches ermöglicht, das Cysticerkoid durch die Form seiner Haken als der *Taenia sinuosa* ZED. zugehörig zu bestimmen.

Von einer Unmasse von *Gammarus*, welche ich aus dem Rauschenwasser bei Göttingen am 12. April vormittags auf einer Exkursion sammelte, fand ich etwa im fünfzigsten Exemplar sechzehn Cysticerkoiden von der in Fig. 1 abgebildeten Form. Herr Dr. VON LINSTOW, welcher während des Fundes eine Anzahl derselben erhielt, bestimmte dieselben sofort nach den Haken unter

1) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 4. 1853.

2) Vergl. auch die Abbildungen bei LEUCKART, Die Parasiten des Menschen. Fig. 180 a und b. Bd. 1. 1879.

Hilfe von KRABBE's Vogeltänienwerk<sup>1)</sup> als zu *Taenia sinuosa* gehörig.

*Taenia sinuosa* ZED. lebt außer in der zahmen und wilden Ente (KRABBE) in: *Anser cinereus*, *Anas acuta*, *Anas boschas ferus*, *Fuligula cristata*, *brasiliensis*<sup>2)</sup>.

Als Zwischenwirt für die bisher noch unbekannte Finne hat also *Gammarus pulex* DE GEER zu gelten. Daß für unseren Fall die Enten den Bandwurm durch diesen Krebs allein beziehen, ist leicht festzustellen. Am Rauschenwasser liegen eine Reihe von Mühlen, in welchen sämtlich Enten gehalten werden, die am und im Bache ihr Leben verbringen und sich von *Gammarus* nebenher ernähren.

#### Der Bau des ausgebildeten Cysticerkoids.

Die Gestalt dieser ausgebildeten Cysticerkoiden ist eine eiförmige bis kuglige. Eine Hülle umgibt die einzelnen Individuen, welche, zentral gelagert, von einer gelblichen Gewebsmasse umhüllt werden, wie Figur 1 zeigt. Diese letztere ist aber nichts anderes als der früher freie Schwanzanhang. Zerreißt man nämlich die Hülle, so wird diese Gewebsmasse frei, und es zeigt sich, daß der an Größe zugenommene Schwanzanhang rings um das eigentliche Cysticerkoid geschlungen war. Fig. 3 zeigt ein solches von seiner Hülle befreit. Der Schwanzanhang hat den Zusammenhang mit diesem nicht aufgegeben, sondern steht durch eine dünne Gewebsmasse mit ihm noch immer in Verbindung. Die Embryonalhäkchen sind noch erhalten, zwei liegen an der Ursprungsstelle des Schwanzes, zwei in seiner Mitte und zwei am Ende. Ein solches Häkchen habe ich in seiner eigenartigen Gestalt in Figur 12 abgebildet. Es besitzt eine Länge von 0,013 mm. Bereits am lebenden Cysticerkoid kann man die Haken sowie die großen Saugnäpfe durch die Wandung hindurch in den Umrissen erkennen. Als stark lichtbrechende Gebilde treten die Kalkkörper hervor. Von größter Wichtigkeit sind die Haken, da wir nach ihrer Gestalt, ihrer Lage und Anzahl bestimmen können, zu welcher Tänie das Cysticerkoid gehört.

Die Haken sind genau 0,05 mm lang, wie dies auch KRABBE

1) KRABBE, Bidrag til kundskab om Fuglenes Baendelorme. pag. 298—299. tab. 7. fig. 151—153, in: Vidensk. Selsk. Skr. 5. Raekke, naturvidenskabelig og matematisk Afd., 8. Bd. VI. 1869.

2) Vergl. v. LINSTOW, Compendium der Helminthologie. Hannover 1878.

für *Taenia sinuosa* ZED. angiebt. Sie stimmen weiter in der Anzahl — zehn — überein mit denen der genannten Art und sind im Bau vollständig gleich gebaut. Fig. 10 zeigt die zehn Haken in ihrer gegenseitigen Lagerung, während Fig. 9 einen Haken stark vergrößert wiedergiebt.

Die Lage des Scolex läßt sich am besten aus Figur 2 erkennen. Derselbe füllt fast den ganzen Hohlraum aus. Am lebenden Cysticerkoid tritt nur der Hakenkranz deutlich hervor und die Gestalt des Scolex kaum im Umriß, wie die Fig. 1 und 3 zeigen. Der ganze Leib des Scolex ist mit Kalkkörpern versehen. Diese stark lichtbrechenden Gebilde sind etwa durchschnittlich 0,006 mm groß und unregelmäßig oval gestaltet (vergl. Fig. 11). Betrachten wir jetzt die Blase, in welcher der Scolex liegt, so sind mit seiner äußeren Wandung Veränderungen hervorgegangen, wenn wir das in Fig. 7 und 8 abgebildete Stadium berücksichtigen. Zunächst tritt eine 0,006 mm breite, glasig-helle Schicht auf, welche rings das Cysticerkoid — mit Ausnahme des Schwanzanhanges — umhüllt. Nach innen von dieser Schicht, die wir wohl als die äußerste Lage der Cuticula anzusehen haben, tritt eine Schicht auf, welche in ihrer peripheren Lage durch senkrechte Porenkanälchen durchsetzt ist. Diese Streifung, in Fig. 2 mit *b* bezeichnet, tritt also nur peripher auf; unterhalb derselben ist die Schicht hell und zeigt keine besonderen Veränderungen (das gilt von den mit Glycerin behandelten Cysticerkoiden). Weiter, in der Figur mit *d* bezeichnet, liegt eine fasrige Schicht, die wohl als subcuticulare Muskelschicht gedeutet werden muß, wenn die Annahme richtig ist, daß die innere Wandung der Blase (*e*) den Hals des Scolex bei der Ausstülpung liefert. Weitere histologische Details kann ich nicht geben, da durch einen Zufall (die Schnittpräparate nicht glücklich ausfielen).

Fragen wir zum Schluß, auf welche Weise das jüngste von mir geschilderte Stadium aus der *Oncosphaera*, um den äußerst passenden Ausdruck BRAUN'S<sup>1)</sup> anzuwenden, entstanden ist, so dürfte diese Entwicklung eine ähnliche oder gleiche sein, wie sie beispielsweise beim *Archigetes Sieboldi* LEUCK.<sup>2)</sup> bekannt ist. Es würde demnach die mit sechs Haken versehene *Oncosphaera* nach

1) BRAUN, Die tierischen Parasiten des Menschen. pag. 94. Würzburg 1883.

2) Vergl. LEUCKART, *Archigetes Sieboldi*, eine geschlechtsreife Cestodenart, in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 30. Suppl. 1878.

der Einwanderung durch Teilung in den ovalen Abschnitt und den Schwanzanhang zerfallen, wobei der letztere die sechs Haken trägt. Während aber nun beim Archigetes im Körperparenchym die Geschlechtsorgane entstehen und eine Einstülpung, welche zur Bildung des Kopfes führt, nicht eintritt, so bildet sich bei unserer *Oncosphaera* am ovalen Abschnitt eine Einstülpung und Hand in Hand mit dieser eine Aushöhlung des anfangs soliden Körperparenchyms. Wie dann nach der vollendeten Einstülpung die Bildung des Kopfzapfens vor sich geht, habe ich oben geschildert.

### Geschichtliches.

Nachdem ich so ausführlich dieses im Gammarus von mir entdeckte, bisher unbekanntes geschwänzte Cysticerkoid der *Taenia sinuosa* geschildert habe, dürfte es von Interesse sein, alle bisher bekannten Fälle zusammenzustellen, welche solche schildern. Zum ersten Male ist es STEIN<sup>1)</sup> gewesen, welcher am Magen der Mehlwürmer (Larven von *Tenebrio molitor*) geschwänzte Cysticerkoiden entdeckte. Die Gestalt dieser Form ist der unsrigen sehr ähnlich. Auf dem Schwanzanhang fanden sich ebenfalls die sechs Embryonalhäkchen. Der Scolex besaß vier Säugnapfe und einen Hakenkranz.

Weiter erwähnt D'UDEKEM<sup>2)</sup> einen *Cysticercus*, welcher einen Schwanzanhang besitzt. Diese von ihm auch abgebildete Art ist viel weiter entwickelt, indem bereits Gefäße im vorderen ovalen Körperabschnitt zu sehen sind (vergl. seine Tafel Fig. 4—6). Seine Länge betrug etwa 3 mm. Der Fundort war die Leibeshöhle von *Nais proboscidea*.

In der Leibeshöhle von *Silpha laevigata* fand v. LINSTOW<sup>3)</sup> einen *Cysticercus* mit Anhang vor, welcher zur *Taenia uncinata* gehörte. Auch bei ihm waren die Embryonalhäkchen noch vorhanden.

---

1) STEIN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer, in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 4. 1853; eine Abbildung dieser Larve findet sich auch in: SIEBOLD, Über die Band- und Blasenwürmer. Leipzig 1854. pag. 67 u. 49, und LEUCKART, Parasiten des Menschen. Bd. 1. pag. 419. Leipzig 1879.

2) D'UDEKEM, Notice sur deux nouvelles espèces de Scolex, in: Bulletins de l'Académie royale des sciences de Belgique. T. 22. 2. Part. 1855. pag. 528—533.

3) v. LINSTOW, Helminthologische Beobachtungen, in: Archiv f. Naturgeschichte. 52. Jahrg. 1. Bd. 1886. Taf. 9. Fig. 30.

Nachdem ich<sup>1)</sup> meine kurze Mitteilung über diese Cysticerkoiden bekannt gegeben habe, erschien eine wertvolle vorläufige Angabe der bei einer Anzahl von Cestoden gewonnenen Resultate von GRASSI und ROVELLI<sup>2)</sup>. Diese Forscher stellten unter anderem fest, daß das Cysticerkoid von *Taenia elliptica* einen Schwanzanhang trägt, auf welchem die sechs Haken deutlich erkennbar waren. Der Schwanzanhang löst sich ab, sobald die Einwanderung in den definitiven Wirt erfolgt ist.

Das sind die mir bekannten einzigen Beispiele aus der Litteratur. Sie dürften aber wohl genügen, um erkennen zu lassen, daß den Cysticerkoiden öfter, als man bisher annahm, ein Schwanzanhang zukommt, da aber, wo er fehlt, dies der sekundäre Zustand ist. Daß den Tieren der Schwanz früher zur Bewegung gedient hat, jetzt aber lediglich ein rudimentäres Organ darstellt, ist wohl mit größter Sicherheit zu behaupten.

Göttingen, am 16. April 1889.

---

### Nachtrag.

Da ich fortgesetzt neben meinen Echinorhynchen-Untersuchungen das Augenmerk auf die in *Gammarus pulex* lebenden Parasiten richtete, gelang es mir, in der Leibeshöhle dieses Krebses neben dem soeben beschriebenen Cysticerkoid ein zweites bisher unbekanntes aufzufinden, welches ebenfalls mit einem Schwanzanhang versehen ist.

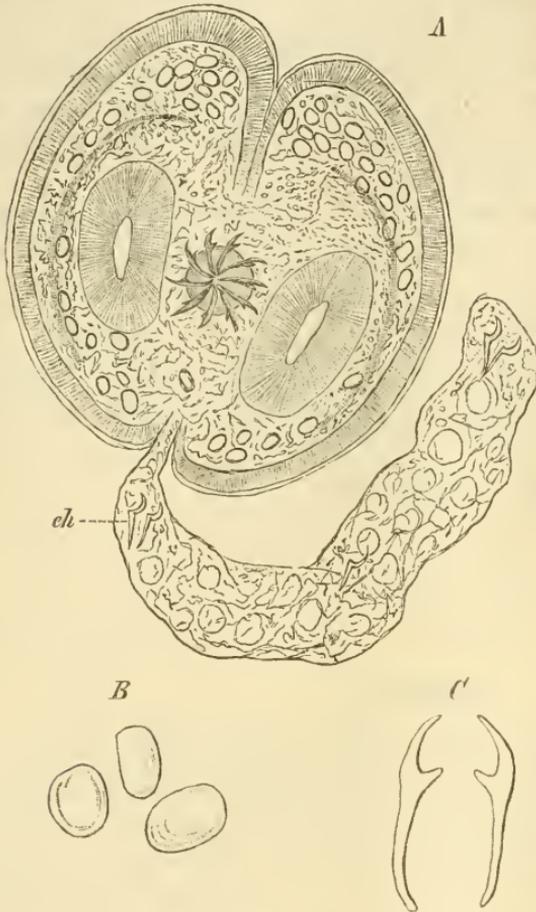
Der beifolgende Holzschnitt zeigt uns diese Form, welche in der Größe weit hinter den zu *Taenia sinuosa* gehörigen zurücksteht, mit dem Schwanz, der aus dem kugligen Abschnitt hervorragt und frei liegt. Auf demselben sind die sechs Embryonalhäkchen — jedes ungefähr 0,009 mm lang — erhalten geblieben. Gewöhnlich liegt der Schwanzanhang jedoch dem kugligen Abschnitt eng an, und eine Hülle, aus Zellen und Fasern bestehend, umgiebt

---

1) HAMANN, Nachrichten v. d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen 1889. No. 6. Sitzung 2. Februar.

2) GRASSI und ROVELLI, Embryologische Forschungen an Cestoden, in: Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 5. Bd. No. 11. 1889.

den kugligen Teil wie den Schwanzanhang. Die Hülle ist mit der Darmwandung des Gammarus in Verbindung und von letzterer aus gebildet worden.



Das Parenchym des Schwanzes ist großblasig und gelblich gefärbt, während der vordere kuglige Abschnitt des Cysticercoids grauweiß durchscheinend ist. Der Durchmesser des kugligen Teiles beträgt nur 0,2 mm. Vier große Saugnapfe treten im Umkreis des Rostellums auf, welches eine Bewaffnung von 10 Haken trägt. Diese Haken sind 0,023 mm lang und machen eine Bestimmung dieser Finne möglich.

In Übereinstimmung mit Herr Dr. von LINSTOW gehört diese Form zu *Taenia tenuirostris* RUD. Vergleicht man die Beschreibung nebst den Abbildungen, welche KRABBE<sup>1)</sup> in seinem

A Das geschwänzte Cysticercoid von *Taenia tenuirostris* RUD., lebend aus der Leibeshöhle *Gammarus pulicis*. Vergr.: 325.

B Kalkkörper desselben. Vergr.: 800.

C Haken aus dem Rostellum. Vergr.: 800.

ch Embryonalhaken.

Musterwerke über die Vogeltänien giebt, so ergibt sich die vollste Übereinstimmung in Zahl, Gestalt, Länge und Lage der Haken.

Was die Kalkkörper anbelangt, so sind diese verhältnismäßig

1) KRABBE, Bidrag til kundskab om Fuglenes Bændelorme. Kjöbenhavn 1869. In: Vidensk. Selsk. Skr. 5. Række, naturvidenskabelig og matematisk Afd. 8. Bd. VI.

von ziemlicher Größe; die ovalen Gebilde messen 0,006 mm und treten sehr deutlich in dem kugligen Abschnitt hervor.

Somit wäre auch für diese *Taenia tenuirostris* der Zwischenwirt in *Gammarus pulex* zu sehen. Als Wirte für diese Form gelten bisher *Mergus merganser* und *Anser marila*. Beide Arten können hier nicht in Betracht kommen, da an dem Fundort — das Rauschenwasser bei Bovenden — nur *Anas boschas* dom. in ziemlicher Anzahl gehalten wird. Wir haben also auch die letztere als Wirt für *T. tenuirostris* anzusehen.

Nachdem ich so für zwei Vogeltänien die bisher unbekanntten Finnenzustände als geschwänzte Cysticerkoiden aufgefunden habe, glaube ich zu der Annahme ein Recht zu haben, daß bei den meisten Tänien solche Entwicklungszustände sich finden werden, und daß dieses Cysticerkoid-Finnenstadium als das bei weitem gewöhnliche sich herausstellen wird, je mehr sich unsere Kenntnis über die Entwicklung der Tänien erweitern und vervollständigen wird.

Göttingen, am 14. Mai 1889.

---

## Erklärung der Tafel I.

Die großen Buchstaben beziehen sich auf die Objektive von Zeiß; sämtliche Figuren sind mit der Camera bei eingeschobenem Tubus gezeichnet.

- Fig. 1. Ausgebildetes Cysticerkoid von *Taenia sinuosa* ZED. aus *Gammarus pulex*. Es ist rings umgeben von dem Schwanzanhang *S* und einer Hülle *H*. Zwei Embryonalhäkchen der *Oncosphaera* sind erhalten. A, Oc. 3, frisches Präparat.
- Fig. 2. Ein solches ohne Hülle. Der Schwanzanhang ist nur zum Teil dargestellt. Mit *a, b, c, d* sind einzelne Schichten der Cuticula bezeichnet. Der Scolex mit zwei Saugnäpfen und dem Hakenkranz im Innern der Blase. Glycerin. D, Oc. 1.
- Fig. 3. Ein solches frisch, ohne Hülle, mit dem Schwanzanhang. A, Oc. 3.
- Fig. 4, 5, 6. Jüngere Entwicklungsstadien. A, Oc. 1, frisch.
- Fig. 7. Medianer Längsschnitt durch das Stadium Fig. 4. A, Oc. 4. Gesättigte Sublimatlösung, Boraxk.
- Fig. 8. Medianer Längsschnitt durch ein Fig. 6 nahekommendes Stadium. Die Anlage der Saugnäpfe ist an dem sich bildenden Kopfe erkennbar. A, Oc. 4. Sublimat, Boraxk.
- Fig. 9. Zwei Haken vom Hakenkranz des reifen Scolex. F, Oc. 3.
- Fig. 10. Der aus zehn Haken bestehende Hakenkranz. F, Oc. 3.
- Fig. 11. Kalkkörper aus dem Parenchym des Scolex. F, Oc. 3.
- Fig. 12. Ein Embryonalhaken aus dem Schwanzanhang eines Cysticerkoiden.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [NF\\_17](#)

Autor(en)/Author(s): Hamann Otto

Artikel/Article: [In Gammarus pulex lebende Cysticerkoiden mit Schwanzanhängen. 1-10](#)