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

Ueber die Kalkkörperchen der Trematoden [1]) und die Gattung Tetracotyle.

Von

Edouard Claparède aus Genf.

Mit Tafel VIII.

Die Kalkkörperchen der Helminthen haben die Beobachter mehrfach beschäftigt. Nachdem sie lange Zeit hindurch für Eier angesehen worden waren, wurde ihr Kalkgehalt erkannt und heutzutage werden sie ganz allgemein als eine Kalkablagerung in der Haut betrachtet. *Siebold* z. B. vergleicht sie mit den Kalkkörperchen, die in der Haut der Holothurien und in den weichen Theilen vieler Polypen gefunden werden. Mir ist es indessen seit ein paar Jahren bekannt, dass diese Körperchen, bei einigen Trematoden wenigstens, in einer gewissen Beziehung zum Excretionsapparat stehen. Diese Wahrnehmung wurde zuerst im April 1855 bei Diplostomum rachiaeum *Henle* aus dem Wirbelkanal der Frösche gemacht. Es fiel damals auf, dass von jedem ovalen Kalkkörperchen ein Gefässchen abging. Bei genauerer Betrachtung ergab es sich, dass jedes Körperchen in einer ziemlich dicht anliegenden Kapsel eingeschlossen ist, deren Wandung in diejenige des Gefässchens übergeht. Mehrere solche Gefässchen vereinigen sich zu einem Ast, der mit einem Ast des Excretionsgefässsystems zusammenhängt (Fig. 3). — Der Excretionsapparat von Diplostomum rachiaeum ist so beschaffen, dass ein dünner, allmälig dicker werdender Stamm (vgl. Fig. 2) in der Mittellinie des Körpers von hinten nach vorn verläuft. Am vorderen Ende des Thieres steht er rechts und links durch ein Quergefäss mit den Seitenstämmen in Verbindung. Letztere laufen dem Rande ziemlich parallel herunter,

[1]) Vorgelegt der Gesellschaft der naturforschenden Freunde zu Berlin, in der Sitzung des 19. Mai 1857. — Vgl. Vossische Zeitung, 28 Mai 1857.

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

indem sie sich allmälig erweitern, und münden am hinteren Ende in die zweizipfelige contractile Blase. Von jedem dieser drei Hauptstämme gehen zahlreiche flimmernde Gefässchen ab; ausserdem hängen diese drei Stämme durch Querverbindungen mehrfach mit einander zusammen. Es kommt namentlich ein solches Quergefäss kurz vor dem Bauchnapf regelmässig vor. Bekanntlich hat *Leydig*[1]) diesen Excretionsapparat für einen verzweigten Darm und umgekehrt den wirklichen Darm für einen gegabelten Excretionsapparat gehalten.

Jedes Gefässchen endigt blind, indem es zu einer eiförmigen Blase anschwillt. In letzterer steckt regelmässig ein Kalkkörperchen. Niemals aber befinden sich die Körperchen in den Hauptstämmen oder im Verlauf der flimmernden Gefässe. Mitunter kommen Individuen vor, die gar keine Kalkkörperchen enthalten, sei es, weil sich dieselben nicht gebildet haben, oder weil sie ausgeleert worden sind. Bei diesen Individuen findet man aber trotzdem die eiförmigen Anschwellungen der Gefässendigungen.

Als ich diese Beobachtung machte, hatte ich das Vergnügen, die Herren *Joh. Müller*, *de la Valette*, *Weinland* und *Lachmann* von ihrer Richtigkeit zu überzeugen. Neuerdings gelang es mir ebenfalls, Herrn Prof. *Virchow* das Verhältniss der Kalkkörperchen zu dem Excretionsapparat deutlich zu machen.

Dr. *de la Valette* glaubt gefunden zu haben, dass kleine Zweigchen von den die Körperchen einschliessenden Gefässanschwellungen abgehen. Ich konnte mich nicht davon überzeugen.

Es ist beim Diplostomum rachiaeum so überaus leicht wahrzunehmen, dass die Kalkkörperchen innerhalb des Excretionsapparates liegen, dass es auffallen muss, wenn dieses Verhältniss nicht früher erkannt wurde. Allein ich habe hierüber bei den verschiedenen Schriftstellern, selbst bei den Neuesten, *Pagenstecher* mitgerechnet, nichts finden können.

Es lag nahe zu vermuthen, dass nicht allein Diplostomum rachiaeum, sondern auch andere Trematoden ein ähnliches Verhältniss vom Gefässsystem zu den Kalkkörperchen zeigen würden. Es wurde natürlich zunächst an andere Diplostomenarten gedacht. Diplostomum volvens (Fig. 4) und clavatum aus der Linse und dem Glaskörper verschiedener Süsswasserfische wurden in dieser Hinsicht untersucht und lieferten das erwartete Resultat. Das Excretionsgefässsystem dieser beiden Thiere wurde von *Nordmann*[2]) genügend beschrieben. Es ist nur hinzuzufügen, dass hier auch die Gefässendigungen sich kuglig erweitern und ein Körperchen einschliessen (Fig. 5). Bei den drei untersuchten Diplostomenarten eignet sich eine gewisse Körperstelle ganz ausserordentlich zur

1) Zeitschrift für wiss. Zoologie.
2) Mikrographische Beiträge zur Naturgesch. der wirbellosen Thiere. Berlin 1832. p. 37 u. ff.

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

Erkenntniss dieses Verhältnisses. Es ist dies die hinter dem hintersten Saugnapf gelegene Gegend. Die Kalkkörperchen sind hier nur spärlich vertreten, und das Zusammenhängen der Gefässe mit den die Kalkkörperchen einschliessenden Höhlen fällt, sobald das Thier etwas ruhig wird, leicht ins Auge.

Die Kalkkörperchen der Diplostomen sind also mit denjenigen, die in den Hauptstämmen des Excretionsapparates bei vielen Cercarien und gewissen Distomen vorkommen, vollkommen vergleichbar. Ich kann demnach *Moulinié*[1]) nicht beistimmen, wenn er beiderlei Körperchen auseinander halten will. Nach seiner Ansicht sollen die Körperchen, die, wie er meint, nicht im Gefässsystem, sondern im Parenchym des Thieres vorkommen, das erste Stadium eines Verkalkungsprozesses andeuten. Es würde sich also hier nur um ein pathologisches Produkt handeln, während ich keinen Grund finde, um diese Körperchen nicht für normal anzusehen.

Als ich vor kurzer Zeit Dr. *Guido Wagener* meine Beobachtungen hinsichtlich der Kalkkörperchen der Diplostomen mittheilte, sagte mir derselbe, er habe selbst dieses Verhalten des Excretionsapparates zu den Kalkkörperchen längst erkannt, aber nicht bekannt gemacht, und er legte mir darauf bezügliche Zeichnungen vor. Zugleich munterte er mich auf, andere Species darauf zu untersuchen. Es wurde zuerst an die unreifen Holostomenformen gedacht, da die Diplostomen selbst offenbar nichts anderes als Holostomenlarven sind. *Steenstrup*[2]) hatte schon die Verwandtschaft der Holostomen und Diplostomen erkannt, und stellte die Ansicht auf, dass Diplostomum clavatum, Holostomum cuticola und Diplostomum volvens eine und dieselbe Species seien. Die beiden ersten sollten unreife Stadien, das letztere das reife Thier sein. Diese Vereinigung erscheint um so weniger gerechtfertigt, als Diplostomum volvens eine eben so unreife Form ist als Diplostomum clavatum. Indessen bleibt es unzweifelhaft, dass die reifen Formen dieser verschiedenen Thiere der Gattung Holostomum angehören müssen. — Mehrere unreife Holostomen zeichnen sich bekanntlich durch ein Netz von in der Haut regelmässig eingestreuten Kalkkörperchen aus, so z. B. Holostomum cuticola. Da letzteres nicht sogleich zu Gebote stand, so wandte ich mich zuerst zu Trematodencysten aus dem Peritoneum des Kaulbarsches (Acerina cernua), auf welche Dr. *G. Wagener* mich aufmerksam machte. Die Cysten waren oval, etwa 0,50—0,60 mm lang und leicht zerreissbar. Das darin enthaltene Thier zeigte zwar in mancher Hinsicht eine unläugbare Annäherung zum Typus der Holostomen, wich jedoch in mancher Beziehung von demselben bedeutend ab. Die Rückenseite des Thieres bildete

1) De la reproduction chez les Trématodes endo-parasites. Genève 1846, p. 223.
2) Om Forplantning og Udvikling gjennem vexlende Generationsraekker. Kjöbenhavn 1842, p. 58.

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

nach hinten einen sackartigen mit dem Porus excretorius versehenen Vorsprung gerade wie bei den Diplostomen und Holostomen. Die Bauchseite trug die drei gewohnten Saugnäpfe und krümmte sich selbst in ihrer ganzen Ausdehnung zu einem grossen Napfe zusammen. Rechts und links vom Mundnapfe jedoch befand sich am Körperrande wie ein streifiges dickes Polster, worin sich mitunter eine napfartige Vertiefung erkennen liess. Es waren diese Polster wirkliche und zwar gewaltige Saugnäpfe, welche das Thier sehr bald mit Lebhaftigkeit aus- und einstülpte (Fig. 7). Das streifige Ansehen der beiden Polster rührt von Fasern her, ohne Zweifel Muskelfasern, durch welche die Bewegungen des Saugnapfes vermittelt werden. Diese Saugnäpfe zeichnen sich durch ihre äusserste Beweglichkeit aus. Sie krümmen und winden sich vielfältig und können plötzlich bis zum vollkommenen Verschwinden eingezogen werden. Die innere Fläche der Saugnäpfe, die sich beim Ausstülpen nach aussen wulstet, ist mit zahlreichen kleinen Wärzchen besetzt (Fig. 7). — Der Mundnapf ist stark muskulös und die Körperhaut bildet um denselben einen zierlich gezackten Kragen. Der eigentliche Bauchnapf ist sehr gross und dessen Rand regelmässig gelappt. Hinter demselben endlich befindet sich die breite napfartige Oeffnung, die auch bei den Holostomen vorkommt, und ohne Zweifel dem künftigen Geschlechtsapparat angehört. Auf der äusseren Haut sind kleine, etwa 0,003 bis 0,004 ^{mm} lange Stachelchen zerstreut (Fig. 6). — Der Excretionsapparat besteht aus zwei Hauptstämmen, die an den Seiten des Körpers herunterlaufen und in eine doppelte contractile Blase münden, die an diejenige von Diplostomum volvens lebhaft erinnert. Diese Seitenstämme sind ungemein breit, so dass die inneren Organe von der Leibeswandung durch einen weiten Zwischenraum getrennt sind. Es gehen jedoch zahlreiche Stränge (vgl. Fig. 6) von der Leibeswandung zu den inneren Organen, wodurch letztere fixirt werden. Dadurch erscheinen beim ersten Anblick die Seitenstämme des Excretionsapparates wie gekammert. Sie sind nämlich mit feinen Kalktheilchen erfüllt, die beständig hin und her laufen; da dieselben aber durch die scheinbaren Kammerwandungen in ihrem Laufe keineswegs behindert werden, so erhellt daraus, dass diese keine wirklichen Wandungen, sondern blosse Stränge sind. Von den Seitenstämmen des Excretionsapparates gehen Aeste ab, die im vorderen Theile und den Seitentheilen des Körpers ein Netz bilden. In diesen Aesten stecken die Kalkkörperchen, die nicht selten bis in die Hauptstämme hineingetrieben werden. Es konnte kein Flimmern der Gefässe wahrgenommen werden. Jedenfalls steht es fest, dass die Kalkconcremente hier auch im Excretionsapparate stecken und dieses Verhältniss wird wohl bei den Holostomen mit netzartiger Vertheilung der Kalkkörperchen, wie z. B. bei Holostomum cuticola durchgängig dasselbe sein. — Die Kalkkörperchen sind sehr mannigfach gestaltet (Fig. 8): die einen sehen ganz homogen aus, andere zeigen einen deutlich concentrischen Bau, andere endlich

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

bestehen eigentlich aus mehreren Körperchen, die durch eine sie gemeinschaftlich umhüllende Kalkschicht vereinigt sind. Mitunter werden in den Seitenstämmen zellenartige Gebilde angetroffen, welche Kalkkörperchen und feine Kalktheilchen einschliessen (Fig. 8*a*).

Was die systematische Stellung dieses Schmarotzers aus dem Bauchfell des Kaulbarsches anbelangt, so ist die grosse Aehnlichkeit desselben mit dem Thiere, welches von *Steenstrup*[1]) Distoma tardum und von *Filippi*[2]) Tetracotyle genannt wurde, nicht zu verkennen. Die Tetracotyle lebt in Schnecken und wird nicht selten in Ammen von anderen Trematoden angetroffen. Daher ist es gekommen, dass *Steenstrup* dieselbe in den Entwicklungscyclus der Cercaria armata hineinbringen wollte, und dass *Filippi* in ihr ein Thier wollte gefunden haben, welches zum Beruf habe, neue Redien der Cercaria echinatoïdes zu erzeugen. *Moulinié*[3]) hat *Filippi* mit Recht widerlegt und die Tetracotyle für einen Schmarotzer der Trematodenammen erklärt. — Eine Tetracotyle wurde schon in einem Fische, und zwar im Barsche von *Moulinié* gefunden, der unentschieden lässt, ob es dieselbe Art ist wie diejenige der Schnecken. Es erscheint wahrscheinlich, dass alle diese Tetracotylen von einander verschieden sind, und dass noch andere dieser Gruppe angehörende Arten werden aufgefunden werden. Die Tetracotylen aus dem Barsch und dem Kaulbarsch besitzen ein Kalkkörperchennetz, während kein solches bei denjenigen, die in Schnecken gefunden werden, vorkommt. Die Exemplare, welche von *Moulinié* in Paludinen angetroffen wurden, besassen noch keine Spur von Darmkanal; *Filippi* aber fand, ebenfalls in Paludinen, Individuen mit einem dendritischen Darme. Dagegen haben die Tetracotylen aus Perca fluviatilis nach *Moulinié's* und aus Acerina cernua nach meinen Beobachtungen einen einfach gegabelten Darm. Die Tetracotylen sowohl aus dem Barsche wie aus dem Kaulbarsche haben keinen Schlundkopf, allein die Gabelung des Darmes tritt bei den ersteren — wie ich aus *Moulinié's* Zeichnung ersehe — viel näher dem Mundnapfe, als bei den letzteren ein. Das Lagerungsverhältniss der Saugnäpfe scheint ausserdem bei den verschiedenen Tetracotylen ein verschiedenes zu sein und die Hautstacheln wurden bis jetzt nur bei den Schmarotzern des Kaulbarsches gesehen. Endlich wäre auch zu erwähnen, dass die oben angeführte, hinter dem Bauchnapf gelegene Oeffnung bei den Tetracotylen der Schnecken weder von *Steenstrup*, noch von *Filippi* und *Moulinié* gesehen worden ist. Letzterer erwähnt dagegen dieselbe bei den Tetracotylen aus dem Barsche. Es ist indessen wahrscheinlich, dass diese Oeffnung auch bei den ersten Tetracotylen vorkommt und von den Beobachtern übersehen wurde.

1) Loc. cit. p. 46

2) Mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trématodes — Mem. de l'Acad. de Turin Série II, t. XV.

3) Loc. cit. p. 94 und 224 u. ff.

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

Gleichwie die Tetracotylen aus den Schnecken und aus dem Barsche, umhüllt sich die Tetracotyle des Kaulbarsches mit einer gallertartigen, der eigentlichen Haut dicht anliegenden Substanz.

Die Tetracotylen bilden also wie die Diplostomen eine Abtheilung von unreifen Trematoden und es erscheint höchst wahrscheinlich, dass die entsprechenden reifen Formen unter den Holostomen zu suchen sind. Dr. *G. Wagener* lenkte meine Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dass die meisten Holostomen mit zwei ohrförmigen, polsterartig verdickten und oft eigenthümlich gestreiften Lappen versehen sind, deren Lagerungsverhältnisse dieselben sind, wie diejenigen der seitlichen Saugnäpfe bei den Tetracotylen. Ob diese polsterartigen Verdickungen wirkliche, ausstülpbare Saugnäpfe darstellen, wurde bis jetzt nicht erkannt. In vielen Fällen scheint es durchaus nicht der Fall zu sein und man müsste dann annehmen, dass die Saugnäpfe der Larve ihre Funktion beim ausgebildeten Thiere einbüssen und zu einem dicken Polster erhärten.

Die oben dargestellten Facta lassen mit Recht vermuthen, dass auch bei den Cestoden ein Zusammenhang zwischen Kalkkörperchen und Excretionssysteme gefunden werden wird. Vergebens habe ich Echinococcen in dieser Beziehung untersucht. Oft sah ich, wie ein Kalkkörperchen einem flimmernden Gefäss die Bahn absperrte, aber ohne jemals mit Bestimmtheit entscheiden zu können, ob das Körperchen a u f oder i n einer Erweiterung desselben lag. Bei Triaenophorus nodulosus glaubte ich mehrmals den Zusammenhang der Gefässchen mit den Kalkkörperchen mit grösserer Sicherheit zu erkennen, jedoch möchte ich ihn nicht verbürgen.

Vom chemischen Standpunkte aus sind die sog. Kalkkörperchen der Trematoden und Cestoden bis jetzt sehr ungenügend untersucht worden. *Huxley*[1]) hat behauptet, dass sie ursprünglich bei Echinococcus veterinorum aus einer eiweissartigen Substanz bestehen, dass sie aber später verkalken können, eine Angabe, die von *Leuckart*[2]) bestritten wird. Ich möchte *Huxley's* Behauptung nicht geradezu verwerfen, denn die chemische Zusammensetzung der fraglichen Körperchen ist je nach den Species verschieden und es ist leicht möglich, dass sie bei einer und derselben Species je nach den Umständen variiren könne. Die organische Substanz, welche der anorganischen als Träger dient, ist jedenfalls meist stark vertreten. Bei Einwirkung von kaustischem Kali auf die Kalkkörperchen von Diplostomum rachiaeum, volvens und clavatum glaubt man beim ersten Anblick ein Auflösen der Körperchen wahrzunehmen. Diese Erscheinung besteht aber in einem einfachen Durchsichtigwerden, welches

1) Annals and Magazin of Natural History. 2. Ser. XIV.
2) Die Blasenbandwürmer Giessen 1856.

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

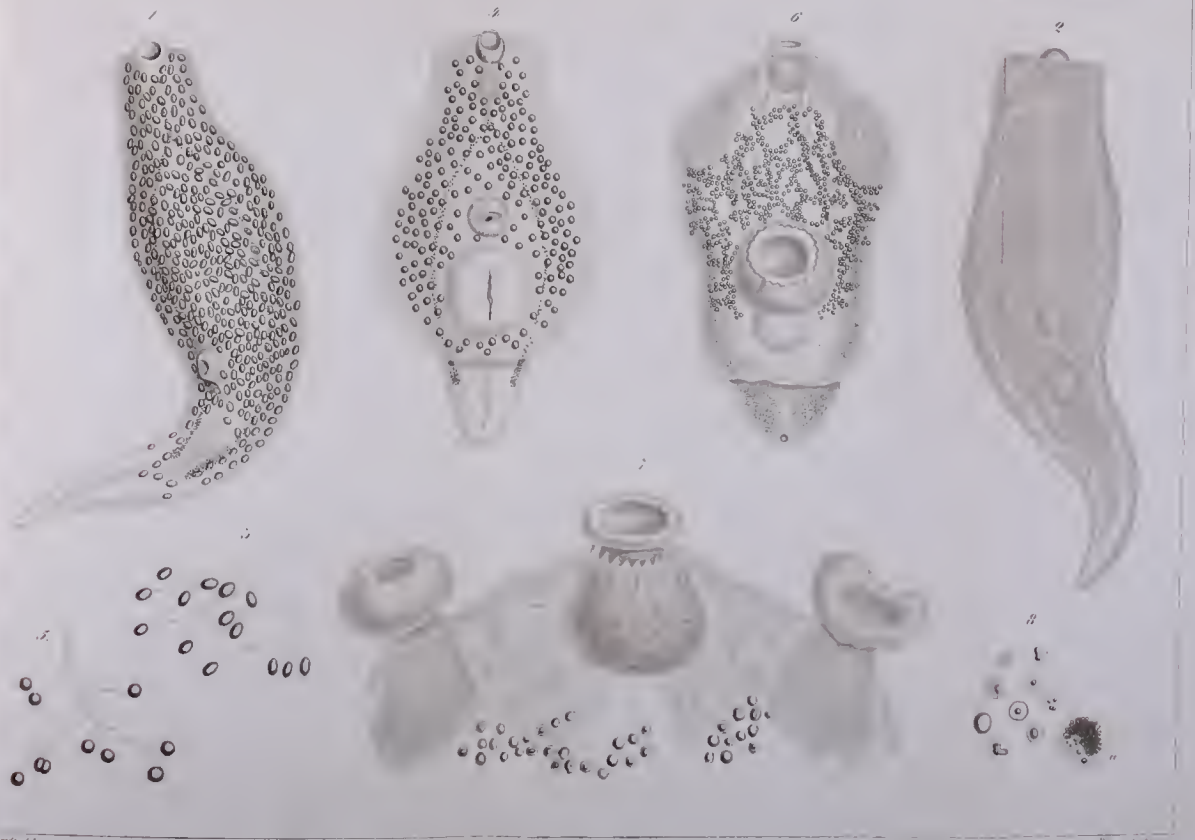
von der Peripherie nach dem Mittelpunkte zu allmälig schreitet; die Körperchen nehmen an Lichtbrechungsvermögen bedeutend ab, bleiben aber hernach da wie zuvor. Dieses beruht offenbar auf einer Auflösung des organischen Trägers durch das Kali. Die incrustirende Substanz ist bei gewissen Thieren regelmässig kohlensaurer Kalk, so z. B. bei Diplostomum rachiaeum, Echinococcus veterinorum, Triaenophorus nodulosus, dem Tetracotyle des Kaulbarsches u. s. w. Bei anderen Würmern aber, so z. B. bei Diplostomum volvens und clavatum habe ich keinen kohlensauren Kalk in den Körperchen finden können. Es lösen sich nämlich dieselben in Säuren ohne Aufbrausen auf. Möglich dass in diesem Falle die incrustirende Substanz phosphorsaurer Kalk ist. Die concentrisch gebauten Körperchen aus Distoma nodulosum lösen sich in Säuren ohne Aufbrausen, dagegen mit einem vorhergehenden Aufquellen der Substanz auf, so dass man kaum in ihnen phosphorsauren Kalk vermuthen dürfte, es sei denn, dass das Aufquellen die organische Basis allein betrifft. Schon *Küchenmeister*[1]) hatte darauf aufmerksam gemacht, dass die sog. Kalkkörperchen sich bei Taenia solium, denticulata, Bothriocephalus latus, punctatus und claviceps ohne Aufbrausen in Säuren auflösen. — Man sieht hieraus, wie ungenügend die wahre Natur der sog. Kalkkörperchen der Trematoden und Cestoden erforscht ist. Es ist ein Gegenstand, der wohl werth wäre, dass die Aufmerksamkeit der Forscher sich darauf richtete, da die genaue Kenntniss der chemischen Beschaffenheit dieser Körperchen ein helleres Licht auf die Funktion des Excretionsapparates werfen dürfte.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Diplostomum rachiaeum aus dem Wirbelkanal des Frosches, mit den Kalkkörperchen in der Haut.
Fig. 2. Excretionsgefässsystem desselben Thieres.
Fig. 3. Die in den Gefässendigungen steckenden Kalkkörperchen, von demselben.
Fig. 4. Diplostomum volvens mit seinen sog. Kalkkörperchen, aus dem Glaskörper von Cyprinus rutilus.
Fig. 5. Die in den Gefässendigungen liegenden Körperchen, von demselben.
Fig. 6. Tetracotyle aus Cysten des Bauchfelles vom Kaulbarsch.
Fig. 7. Vorderer Theil desselben Thieres, stark vergrössert.
Fig. 8. Kalkkörperchen von demselben; *a* zellenartiges Gebilde mit darin enthaltenen Kalkthenchen.

[1]) Archiv für phys. Heilkunde. X. p. 333.

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



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Claparede Edouard

Artikel/Article: Ueber die Kalkkörperchen der Trematoden und die Gattung Tetracotyle. 99-105